

Mise en place de scénarii d'analyse prospective à partir du réseau de fermes de référence du projet BVlac

Aide à la décision dans les projets de développement.

Projet BVLac Alaotra, Madagascar

Cottet Lionel & Penot Eric



Remerciements

Je tiens à adresser mes remerciements à toutes les personnes qui ont aidé au bon déroulement de mon stage :

Tout d'abord à mon maître de stage Eric Penot, pour son accueil chaleureux

A la cellule du projet BVLac pour l'appui logistique et plus particulièrement à Philippe Grandjean, chef du projet à la jovialité (presque) inébranlable, et Annick pour toutes les fois où elle m'a accordé de son précieux temps.

A tous les opérateurs du projet (cadres et surtout techniciens) trop nombreux pour tous les citer, à qui je dois énormément. J'espère sincèrement que vous avez appris autant de moi, que j'ai appris de vous.

Aux assistants techniques Raphaël Domas, et Brice Dupin pour leurs appuis réguliers.

A tous ceux que j'ai rencontrés à Ambatondrazaka qui ont rendu mon séjour plaisant, avec un remerciement particulier à la gargote Marie-Claire et aux amis du Bar Manga.

Enfin aux paysans du RFR pour leur gentillesse inégalable.

Introduction	2
1. Méthodologie	3
1.1. La démarche de mise en place de scénarii d'analyse prospective.....	5
1.2. Quelques conventions de simulation pour la mise en place des scénarii	9
2. Résultats de la mise au point de scénarii en analyse prospective	16
2.1. Un outil pédagogique.....	16
2.2. Données génériques sur l'impact des principales technologies diffusées par le projet..	17
3. Critiques de la démarche	21
3.1. Une qualité des données faibles	21
3.2. Un objet « ferme » hybride entre réalité et modèle	21
3.3. Un exercice très fastidieux	22
4. Recommandations.....	22
Conclusion.....	24
Bibliographie	25

Abréviations utilisées

RFR : Réseau de fermes de référence

RIA : Rizière à irrigation aléatoire

RI : Rizière irriguée

SCV : Semis direct sur Couverture Végétale permanente

SRA : Système Rizicole Amélioré

Introduction

Initié en 2002, et actuellement en phase 2, le projet BVLac (*Mise en valeur et protection des bassins versants du lac Alaotra*) a comme principaux objectifs d'accroître les revenus des producteurs, de préserver les ressources naturelles, et d'appuyer la formation professionnelle et l'organisation de producteurs leur permettant de devenir ainsi progressivement des maîtres d'ouvrages locaux d'actions de développement. Ces objectifs se déclinent en quatre grandes activités (Grandjean, 2008):

- la sécurisation foncière
- les aménagements hydro-agricoles
- renforcement des capacités
- mise en valeur et protection des ressources

Cette dernière composante du projet comprend la préservation des écosystèmes (reboisement, le traitement de ravines et de *lavakas*, la lutte contre les feux, etc.) et la promotion de techniques agro-écologiques telles que le semis direct sur couverture végétale permanente (SCV), l'intégration agriculture-élevage, l'utilisation de fumier et de compost, les systèmes de riziculture irriguée améliorée. C'est afin d'accélérer la vulgarisation de ces techniques, que l'approche exploitation¹ a été introduite en 2006 dans le projet BVLac.

« L'approche exploitation privilégie la compréhension de la structure des exploitations agricoles et l'intégration des technologies à développer (nouveaux itinéraires, accès au crédit ...) à travers une prise en compte des stratégies paysannes en fonction d'une typologie opérationnelle au détriment d'une approche classique de type parcelle où le projet cherchait avant tout à multiplier le nombre de personnes pouvant développer tel ou tel système de culture amélioré sans quantifier l'impact du choix technique sur le reste de l'exploitation. L'objectif d'une telle approche est d'optimiser les efforts de vulgarisation en minimisant les pertes par abandon en proposant pour chaque type d'exploitants des techniques et services qui lui soient vraiment adaptés en fonction de leur situation et de leur orientation stratégique. » (Penot, 2010) C'est dans le cadre de cette approche exploitation, qu'un réseau de ferme de référence (RFR) a été mis en place à partir de 2007.

« Le réseau de fermes de références (RFR) est un ensemble d'exploitations représentatives des différentes situations agricoles, simulées sous le logiciel Olympe, et suivies tous les ans, permettant de mesurer l'impact des actions d'un projet. Le RFR a été construit en 2007 et 2008 sur la sélection de quelques exploitations par type issues de la typologie de 2007 (Durand & Nave, 2007). Le suivi annuel du RFR est réalisé par les opérateurs eux-mêmes et génère des données actualisées annuellement avec le logiciel Olympe.

¹ Cette approche est complémentaire de l'approche « d'aménagement participatif », qui vise quant à elle à l'aménagement d'une zone entière (bassin-versant, un terroir, ou Fokontany (Dupin & Rabenandro, 2009))

Les objectifs du RFR sont les suivants :

- permettre aux opérateurs de mesurer l'impact des actions de développement.
- développer des scénarii avec les différents types d'exploitation pour affiner les recommandations techniques et diminuer le taux de perte et d'abandon en seconde ou troisième année des personnes suivies par le projet. » (Penot, 2010)

Ont été publiés dans la série des documents de travail de la série AFD de nombreux travaux relatifs au RFR.

- Les conventions de calculs économiques (Penot, 2008)
- les conventions utilisées pour la modélisation (Terrier & Penot, 2008)
- la mise en œuvre des itinéraires techniques standards (Domas, Andriamalala, & Penot, 2009), (Cauvy, Penot, Dupin, & Hyac, 2009) et (Cauvy, Penot, Chabaud, & Ravonomanana, 2009)
- les conventions sur l'analyse prospective et la création des scénarii (Cauvy & Penot, 2009).

Pendant les contre-saisons 2008, 2009, et 2010, plusieurs ateliers ont été réalisés afin de mettre en place des scénarii d'analyse prospective² à partir du RFR au cours desquels Olympe a été utilisé comme outil d'analyse prospective de l'évolution des systèmes de production.

Nous nous demanderons comment la mise en place des scénarii d'analyse prospective à partir d'un réseau de ferme de référence, permet l'aide à la décision dans le projet BVlac.

Pour répondre à cette question nous allons tout d'abord étudier la démarche mise en place pendant la contre-saison 2010 afin de réaliser des scénarii d'analyse prospective avec les opérateurs des trois lots. Nous présenterons ensuite les principaux résultats de ces scénarii. Enfin l'examen des forces et les faiblesses de ce dispositif déboucheront sur des recommandations à mettre en œuvre afin de perfectionner dans l'avenir l'élaboration des scénarii.

1. Méthodologie

Pendant la contre-saison 2010, dans chacun des 3 lots, une série d'ateliers a été organisé avec tout le personnel des opérateurs afin de mettre en place des scénarii d'analyse prospective. Au terme de ces ateliers, des séminaires mensuels réunissant les cadres des opérateurs ont été organisés afin de parfaire les scénarii réalisés et de comparer les résultats obtenus.

² Rappelons qu'un scénario est une « séquence hypothétique d'évènements construite dans le but de porter notre attention sur les processus causals et de décision ». (Gallopain, 2002)

Le semis direct sur couverture végétale permanente (SCV)

Différentes pratiques basées sur le non labour, les plantes de couvertures, le semis direct, etc ... ont été étudiées dans le monde. Le Cirad et ses partenaires, ont développé des systèmes basés sur le semis direct sur couverture végétale permanente du sol, imitant l'écosystème forestier tout en accroissant la production des plantes. Dans ces systèmes, le sol n'est jamais travaillé et une couverture morte ou vivante est maintenue en permanence. Les pailles proviennent des résidus de cultures, de cultures intercalaires ou de cultures dérobées utilisées comme «pompes biologiques». Ces plantes ont des systèmes racinaires puissants et profonds et peuvent recycler les nutriments des horizons profonds vers la surface, où ils peuvent être utilisés par les cultures principales. Ils produisent aussi rapidement une importante biomasse et peuvent se développer en conditions difficiles comme durant les saisons sèches, sur des sols compactés, et sous une forte pression des adventices.

La couverture peut être tuée (coupée, ou par pulvérisation ciblée d'herbicide), ou gardée vivante mais contrôlée par une application à faible dose d'herbicides spécifiques. La biomasse n'est pas enfouie dans le sol mais elle est conservée en surface. Cela évite sa dilution et permet au sol d'agir comme un réacteur biologique. Les semis sont réalisés directement dans la paille, après ouverture d'un simple trou ou d'un sillon. Les Brésiliens ont conçu et vulgarisé des équipements adaptés à cette technique pour tous les types d'agriculture : semoirs motorisés pour les grandes et les petites exploitations, semoirs à traction animale, roues semeuses et cannes planteuses. Les agriculteurs les plus modestes peuvent également utiliser un simple bambou ou une houe

Source : (www.cirad.mg, 2010)

Le projet BVLac et la diffusion de technique agro-écologique

Le projet de *Mise en valeur et protection des bassins versants du Lac Alaotra* (Projet BVLac) diffuse depuis 2003 des techniques de semis direct (systèmes à base de couverture végétale), et plus généralement de techniques agro-écologiques (Chabierski, Dabat, Grandjean, & Ravalitera Andriamalanto, 2005). La cellule du projet assure la coordination de la mise en œuvre de cette activité qu'elle sous-traite au bureau d'étude BRL-Madagascar ainsi qu'au consortium AVSF/ANAE

BRL :

Entreprise multinationale française Bassins Languedoc Roussillon (BRL) situé dans les zones Nord-est du lac (lot 2) et Sud-est (lot 3) est spécialisé dans l'aménagement hydro-agricole et le développement territorial. BRL est un prestataire de service en charge de la diffusion des techniques SCV.

Le consortium AVSF/ANAE :

Le consortium AVSF/ANAE, issu du rapprochement de l'ONG Agronome et Vétérinaire Sans Frontières et de l'Agence Nationale d'Actions Environnementale, situé zone Ouest du lac (lot 1), diffuse des techniques agro-écologique (SCV, pratiques d'intégration agriculture-élevage, etc.) et réalise des appuis en élevage.

(rendement, quantité d'intrants, crédit associé, etc.), les scénarii réalisés permettent de comprendre l'impact des choix techniques sur le système de production (besoin en travail, performance économique, etc.) et la résilience du système proposé.

La mise en place de scénarii est donc avant tout un jeu pédagogique -et doit être présentée tel quel- dans lequel les opérateurs, et notamment les techniciens, peuvent visualiser les effets potentiels des techniques qu'ils diffusent sur les exploitations. Mais c'est également un outil qui permet à partir de la compréhension des stratégies paysannes par l'intermédiaire d'une typologie opérationnelle, de proposer des technologies adaptées aux situations et orientations stratégiques des paysans.

1.1.2. Description de la démarche de mise en place des scénarii

Nous allons décrire les grandes étapes de la démarche expérimentée pendant la contre-saison 2010 afin de mettre en place des scénarii d'analyse prospective.

- ✓ Etape 1 : Présentation des objectifs de l'atelier de travail
- ✓ Etape 2 : Choix de l'exploitation
- ✓ Etape 3 : Description et compréhension collective de l'exploitation agricole

Cette étape est indispensable pour comprendre les ressources de l'exploitation et éventuellement la stratégie du paysan. Nous recommandons d'analyser la structure de l'exploitation ainsi :

- analyse de la structure du ménage (nombre d'UTH, nombre de main-d'œuvre salariée, nombre de personnes à nourrir sur l'exploitation)
- analyse du système de culture de l'exploitation. Il est intéressant de représenter l'assolement sur un support papier sous la forme d'un tableau simple comme ci-dessous. Ce tableau pourra être complété par la suite. Si la qualité des données le permet, nous pouvons déterminer la succession culturale passée de chaque parcelle

Topo-séquence	Surface	Campagne n/n+1		Campagne n+1/n+2	
		Culture de saison	Culture de contre-saison	Culture de saison	Culture de contre-saison
RIA	0.13ha	Riz	Vesce	Riz	Tomate de CS
...

- analyse du système d'élevage
- analyse des besoins en main d'œuvre familiale (pics de travail, périodes d'inactivités)
- analyse des performances technico-économiques (tableaux recettes-dépenses, quantités produites, etc.)

✓ Etape 4 : Correction éventuelle de données aberrantes

Lors de l'étape précédente de nombreuses données peuvent apparaître incohérentes, ou erronées. Il est souhaitable de corriger ces données avant de passer aux étapes suivantes. Néanmoins il n'est pas forcément nécessaire d'avoir une représentation tout à fait exacte de la réalité. Si l'exploitation simulée est relative proche de la réalité, ceci est amplement suffisant.

✓ Etape 5 : Extrapolation de l'assolement actualisé aux années suivantes

Dans cette étape il faut créer une variante de « l'exploitation mère » qui contient les données actualisées. Nous nommerons cette variante « référence ». Dans cette variante, nous extrapolons l'assolement de l'année en cours, aux années suivantes.

Si par exemple l'exploitant cultive du riz sur une parcelle de RIA, nous pouvons supposer que l'année suivante, celui-ci cultivera du riz sur la même parcelle avec le même itinéraire technique ou un itinéraire technique standard. De même, si un exploitant possède une parcelle de *baiboho* sur lequel il pratique un itinéraire de maïs-légumineuse, nous pouvons raisonnablement émettre l'hypothèse que l'exploitant cultivera l'année suivante du riz pluvial.

Afin de valider collectivement les assolements de différentes années, l'utilisation d'un tableau comme présenté à l'étape 3 peut s'avérer très efficace.

✓ Etape 6 : Réflexion sur les scénarii possibles

L'idée de cette étape est de déterminer l'ensemble des possibilités d'amélioration de l'exploitation. Nous pouvons pour cette étape utiliser un support papier afin de noter les différentes idées de scénarii issues de la réflexion des participants.

Il y a plusieurs niveaux de scénarii possibles :

- au niveau des ateliers (modification de l'itinéraire technique, amélioration d'un atelier d'élevage, etc.)
- au niveau du système de culture ou du système d'élevage (intensification, ou extension, autoproduction de semences, abandon d'une parcelle afin de libérer du temps de travail et intensifier une autre parcelle, etc.)
- au niveau du système de production (valorisation de flux de fumure, valorisation de productions agricoles pour l'alimentation animale, diversification etc.)
- au niveau du système d'activité (achat d'un motoculteur afin d'effectuer de la prestation de service, off-farm etc.)

Il est important de bien rappeler aux participants ces différents niveaux. En effet, s'il est impossible de proposer des technologies à un niveau, il est alors nécessaire d'élargir la réflexion aux niveaux supérieurs.

Il faut à ce stade bien distinguer des scénarii « indépendants ». En effet certains scénarii sont la juxtaposition de plusieurs scénarii. Par exemple le scénario « spéculation sur le riz et achat d'un motoculteur avec l'argent ainsi gagné » est la juxtaposition du scénario « spéculation sur le riz » et

du scénario « achat d'un motoculteur ». Nous devons donc réaliser un scénario dans lequel l'exploitant spéculé, d'un autre ou l'exploitant spéculé et achète un motoculteur.

✓ Etape 7 : Description des changements de structure

Dans cette étape, l'ensemble des hypothèses doit être décrits (rendements, quantité d'intrants, temps de travail, etc.). Il est indispensable de choisir les hypothèses les plus vraisemblables possibles afin d'éviter l'instrumentalisation de l'outil de modélisation. Même si relativement fastidieuse, la simulation sous Olympe en instantané permet de bien structurer la réflexion et de ne pas oublier un certain nombre d'hypothèses. Un support papier permet également de s'assurer de l'acceptation par tous, des hypothèses retenues.

Dans cette étape, il est important de raisonner sur l'exploitation (disponibilité en main d'œuvre, disponibilité en trésorerie, gestion de flux, etc.) mais également de l'ensemble de l'environnement socio-économique de l'exploitation (climat, prix des produits, prix et disponibilité des intrants, la disponibilité de la main d'œuvre salarié, etc.).

✓ Etape 8 : Identification des contraintes associées aux changements de structure

Dans cette étape, il faut identifier les contraintes associées aux changements de structure. Ces contraintes peuvent être techniques (rendement incertain, maladies, etc.) ou économiques (hausse des prix des intrants, baisse des prix des produits).

Sans pour autant virer au pessimisme, seules les hypothèses pouvant impacter négativement le système de production doivent être étudiées. Même s'il est possible que des imprévus se révèlent être positifs pour l'exploitant (hausse des prix des produits, rendement anormalement élevé, etc.), ces hypothèses ne nous intéressent pas. Il est en effet préférable « d'avoir une bonne nouvelle qu'une mauvaise ».

✓ Etape 9 : Simulation des scénarii

Il faut dans cette étape modéliser les scénarii et les contraintes associées. Nous détaillons dans le paragraphe 1.2 (p. 9) les conventions de modélisation pour la mise en place des scénarii

Cette étape est longue si le scénario est trop compliqué à modéliser. Dans ce cas, il est préférable que le modélisateur modélise les scénarii sans la présence des autres participants, en s'assurant après coup de la validité des scénarii auprès d'eux.

✓ Etape 10 : Analyse et discussion des scénarii réalisés

Lors de cette étape, les différentes sorties d'Olympe (calendrier de travail, tableau recettes-dépenses, comparaison du solde de l'exploitation variante et de référence, etc.) permettent d'étudier les tenants et aboutissements des propositions réalisées. Il est important de déterminer si l'exploitant aurait les moyens et intérêt à adopter les technologies proposées. Des indicateurs tels que le revenu, solde, calendrier de travail, VJT peuvent aider à l'analyse des propositions réalisées.

Si cela est nécessaire il peut apparaitre intéressant de peaufiner les scénarii ou identifier d'autres scénarii en revenant à l'étape 7.

Le tableau 1 synthétise les différentes étapes de la démarche de mise en place de scénarii.

Etape	Description
1	Présentation de l'exploitation
2	Choix de l'exploitation
3	Description et compréhension collective de l'exploitation agricole
4	Correction éventuelle de données aberrantes
5	Extrapolation de l'assolement actualisé aux années suivantes
6	Réflexion sur les scénarii possibles
7	Description des changements de structure
8	Indentification des contraintes associées aux changements de structure
9	Simulation des scénarii
10	Analyse et discussion des scénarii réalisés et retour à l'étape 7 si nécessaire

Tableau 1 : Synthèse de différentes étapes de la démarche de mise en place des scénarii.

1.2. Quelques conventions de simulation pour la mise en place des scénarii

La plupart des conventions de modélisation sur l'analyse prospective sont présentées sur le document de travail « *Mise au point des scénarios en analyse prospective et des simulations sur les exploitations agricoles du réseau de fermes de référence* » (Cauvy & Penot, 2009). Nous allons cependant dans les paragraphes suivants approfondir quelques points sur la simulation des scénarii.

1.2.1. Dénomination des exploitations variantes

Nous appelons une exploitation « variante », une exploitation issue d'une exploitation réelle du RFR (ou exploitation « mère »). Plusieurs types d'exploitations variantes existent. L'exploitation « de référence » correspond à l'extrapolation des données en cours aux années suivantes. Les exploitations « filles » sont issues de l'exploitation « de référence » mais intègrent un ou plusieurs changements de structure (passage en SCV, changement de culture, mise en place d'un atelier d'élevage, etc.). Les exploitations « petites filles », quant à elles, sont issues des exploitations « filles », permettent de mesurer le risque du risque en créant des aléas climatiques ou économiques.(Cauvy & Penot, 2009).

Afin de nommer les exploitations variantes, il est commode d'adopter la convention d'écriture suivante :

Exploitation	Convention d'écriture	Exemple
Exploitation de référence	Numéro de l'exploitation _ référence	M701 _ référence
Exploitation variante sans aléa ou exploitation « fille »	Numéro _ description de changement de structure	M701 _ avec deux porcs en plus
Exploitation variante avec aléas ou exploitation « petites-filles »	Numéro _ description de changement de structure _ aléa	M701 _ avec deux porcs en plus _ peste porcine africaine

Figure 1 : Convention d'appellation des exploitations variantes

1.2.2. Convention pour l'assolement

Sous Olympe, il est pratique de regrouper les itinéraires techniques qui sont affectés à la même parcelle dans un même « bloc ». Le tableau ci-dessous présente un exemple d'assolement.

NOM	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Riz_métayage_M701 07	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	✱ Riz chaque année
arachide_M701 07								
Tbc_M701 07								
RD_métayage_M701 07								
RD_M701 07								
RMME_repi_M701 07								
jdc_M701 07								
Riz_Irat112_RMME M701	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	✱ Riz chaque année
Maïs Vigna a_M701	0.12		0.12		0.12		0.12	Rotation
RP_TNT_SCV_B_std BRL ZNE 09		0.12		0.12		0.12		Riz pluvial/ Maïs-vigna
Maïs Vigna b_M701	0.06		0.06		0.06		0.06	Rotation
RP_TNT_SCV_B_std BRL ZNE 09		0.06		0.06		0.06		Riz pluvial/ Maïs-vigna
Maïs Dolique M701	0.16							
Maïs TNT_SCV_B_BRL ZNE 09		0.16		0.16		0.16		Rotation
RP_TNT_SCV_B_std BRL ZNE 09			0.16		0.16		0.16	Riz pluvial/ Maïs-vigna

Figure 2 : Exemple de représentation de l'assolement d'une exploitation « référence ». La flèche violette indique le sens de la succession culturale sur une parcelle de 0.06 ha de *tanety*

1.2.3. Les activités off farm

Si dans le ménage, un individu pratique une activité off-farm, il est indispensable de renseigner les activités de l'exploitant.

Pour cela il faut :

- Créer un atelier « pérennes » dans lequel nous ajoutons le temps de travail. Dans la figure 3, l'exploitant travail 88 heures par quinzaine pendant toute l'année.

Produits	Charges	Charges f.(quantité)	Externalités	Avance	Prod Immo	Travail	Pied/ha	Prod/Pied	Ch/Pied															
Lac ALOTRA		Besoins en heures																						
	Avant_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
janvier 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
janvier 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
février 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
février 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
mars 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
mars 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
avril 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
avril 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
mai 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
mai 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
juin 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
juin 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
juillet 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
juillet 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
août 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
août 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
septembre 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
septembre 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
octobre 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
octobre 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
novembre 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
novembre 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
décembre 1		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
décembre 2		88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00								
Total Annuel		2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00	2 112.00								

Figure 3 : Exemple de temps de travail d'une activité off-farm

- Ajouter dans l'onglet « recettes privées », le montant annuel gagné.

1.2.4. Aléa sur un atelier d'élevage

Dans le cas de la mort d'un animal, les produits de l'animal (animal, œufs, lait, etc.) disparaissent mais également les charges associées (alimentation, frais vétérinaires, etc.). Ainsi il est rarement aisé d'utiliser la fonction « aléa » afin d'affecter un aléa sur un élevage. Il est préférable de copier l'atelier et de le modifier afin de recréer un atelier avec aléas. Par exemple dans la figure 4, un atelier de 50 canes pondeuses est mis en place à partir de l'année 2011. Mais en 2013, 50 canes pondeuses meurent du choléra à la moitié du cycle. Il faut donc créer un atelier appelé *cane pondeuse avec choléra* dans lequel nous modifions certaines données qui doivent être appliquées à l'année 2013.

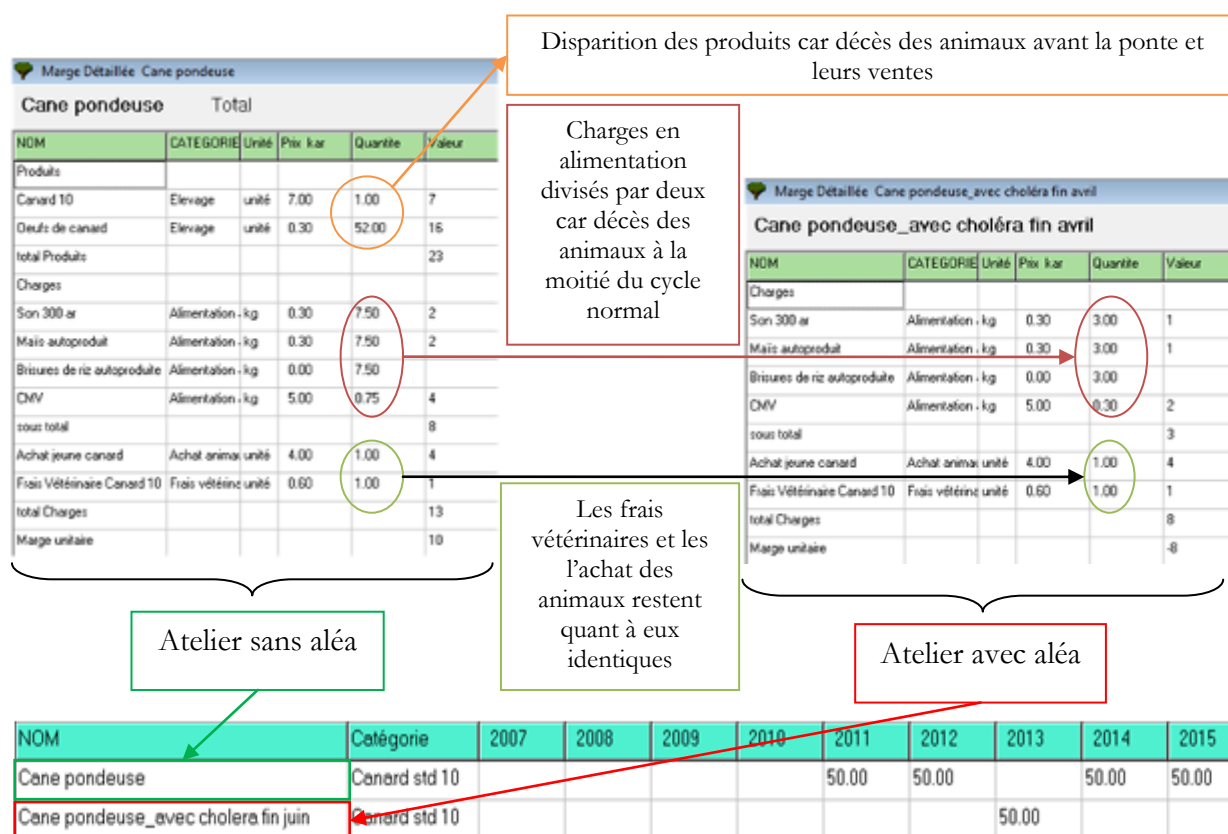


Figure 4 : Exemple d'un aléa sur un atelier de cane pondreuse, mort de l'animal à la moitié du cycle.

L'exploitation variante 3 de l'exploitation M1301 permet d'illustrer ce paragraphe ([M1301.pdf](#)).

1.2.5. Autoproduction de semence sur une exploitation

Même si dans de nombreux itinéraires techniques, nous pouvons négliger les semences, il est parfois indispensable de les prendre en compte³. Mais qu'en est-il si l'on autoproduit cette semence ? Nous allons dans les paragraphes suivants expliquer comment modéliser l'autoproduction de semences dans le cas d'une culture où les charges en semence ne sont pas négligeables.

³ En effet si l'on considère par exemple un itinéraire de riz, les semences représentent environ 60 kg/ha pour une production entre 1 000 kg/ha (production faible) à 5 000 kg/ha (production importante). Le rapport entre la quantité riz utilisée en semence et la quantité de riz récoltée est donc compris entre 1% (production importante) à 6% (production faible). Nous pouvons donc ne pas prendre en compte les charges correspondantes aux semences.

Néanmoins nous ne pouvons pas négliger le prix des semences pour tous les itinéraires. Par exemple, afin de produire 10 000 kg/ha de pommes de terre, il faut 1 000 kg de semences de pommes de terre. Le rapport entre la quantité de semence et la production est de 10% pour la pomme de terre. Nous ne pouvons donc pas négliger les prix des semences.

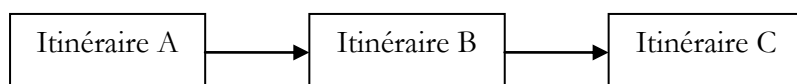
Cas où la spéculation est cultivée chaque année sur la même surface et valorisée au même prix

Dans ce cas, il suffit de créer un itinéraire technique avec comme « produit », la production totale, et en charge, la quantité totale de semence utilisée, valorisée au même prix que la production.

Si la première année les semences ne sont pas autoproduites, il est alors nécessaire de créer un autre itinéraire technique avec comme charge, les semences valorisées au prix d'achat des semences par le paysan.

Cas où la spéculation n'est pas cultivée chaque année sur la même surface

Imaginons maintenant qu'un *itinéraire technique A* produit des semences pour un *itinéraire technique B* différent qui lui-même produit des semences pour un troisième *itinéraire technique C*. Pour une raison ou une autre les trois itinéraires sont différents (rendement différent, prix de vente différent, etc.).



Dans ce cas il faut :

- valoriser pour chacun des trois itinéraires, la totalité des productions au prix souhaité
- valoriser la semence de *l'itinéraire n* au prix de la production de *l'itinéraire n-1*. Dans notre exemple, nous valorisons les semences de l'itinéraire B (respectivement C) au prix de la production de l'itinéraire A (respectivement B).

Cas où les semences sont périssables pendant leur stockage

Nous appelons le taux de perte, noté τ , le rapport entre la quantité perdue pendant le stockage et la quantité initiale.

Si nous semons une quantité de semence _____, il faut alors garder une quantité supérieure de semence, égale à _____. C'est donc cette quantité qui correspond à la « charge » réelle en semence.

Les scénarii réalisés sur l'exploitation M701 permettent d'illustrer ce paragraphe ([M701.pdf](#)).

1.2.6. Flux entre l'agriculture et l'élevage

- ✓ Alimentation animal

Dans le cas où un atelier animal consomme une part non négligeable d'une ou plusieurs productions de l'exploitation, il est nécessaire de faire apparaître ce flux interne sous Olympe. Tout comme nous considérons qu'une partie de la production de l'exploitation est

autoconsommée, il faut considérer qu'une partie de la production est intra-consommée. Dans les ateliers animaux, il faut alors ajouter les quantités de produit consommées, valorisées au prix de la production.

Par exemple dans l'atelier porc de la figure 5, le porc consomme 300 kg de manioc autoproduit pendant la durée de son engraissement. Or l'exploitant vend du manioc à 400 Ar/kg. Dans l'atelier porc, le manioc doit donc apparaître en charge, valorisée à 400 Ar/kg. Il en est de même dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, pour la pomme de terre et le riz paddy.

NOM	CATEGORIE	Unité	Prix kar	Quantité	Valeur
Produits					
Porcs engraisés 09	Élevage	unité	300.00	1.00	300
Total Produits					300
Charges					
Jeune porc pr engraissement 09	Achat animaux	kar	1.00	100.00	100
Manioc autoproduit	Alimentation animale	kg	0.40	300.00	120
Pomme de terre autoproduite	Alimentation animale	kg	0.80	50.00	40
Riz autoproduit	Alimentation animale	kg	0.50	150.00	75
sous total					330
Vermifuge porc 09	Frais vétérinaires	unité	5.00	3.00	15
Total Charges					445
Marge unitaire					-145
Travail					
Lac ALOTRA					
Besoins		heure		150	
Marge/heure		kar			-0.97

Manioc TO AVSF ANAE	kg	kg	t	0.40
Pomme de terre TO AVSF ANAE	kg	kg	t	0.80
Riz paddy TO AVSF ANAE	kg	kg	t	0.40

Produits du système de culture

Figure 5 : Exemple d'un atelier porcin à l'engraissement avec intra-consommation de manioc, pomme de terre, riz

Nous pouvons raisonner de la même façon pour la fumure organique. L'atelier zébu produit une certaine quantité de fumure qui est utilisée par l'exploitation. Dans le but de simplifier l'outil nous négligeons ce flux. Si un itinéraire utilise de la fumure organique produite par l'exploitation, nous nous contenterons d'introduire dans l'onglet « charge », la quantité de fumure mais sans la valoriser pour autant.

Il apparaît cependant nécessaire de modéliser précisément les flux de fumure dans le cas où nous voulons comparer la situation de référence avec une situation dans laquelle nous effectuons un changement dans la gestion de la fumure organique (mise en place d'une fosse fumièr, compostage, etc.). Dans ce cas, il faut ajouter dans l'onglet « produit » de l'animal, la quantité de fumure produite, valorisée au prix du marché. Puis ajouter dans l'onglet « charge » de toutes les cultures sur lesquelles la fumure est utilisée, la quantité de fumure utilisée, valorisée au même prix du marché.

L'exploitation variante 2 de l'exploitation M1701 permet d'illustrer ce paragraphe ([M1701.pdf](#))

1.2.7. Synthèse sur la modélisation des flux internes au système de production

Au sein d'une exploitation agricole, il existe de très nombreux flux internes (autoconsommation, intra-consommation, flux de fumure organique, flux de pailles, traction animale, etc.). Lors de la modélisation des exploitations agricoles, seuls certains de ces flux sont importants à modéliser. Considérons un flux entre un *atelier a* à un *atelier b*, comme schématisé sur figure 6. Il y a plusieurs façons de modéliser ce flux :

- on considère que le contenu de ce flux est vendu au niveau de l'*atelier a*, puis racheté au même prix par l'*atelier b* (cas 1)
- on ne valorise pas le contenu du flux de l'*atelier a*, mais on considère un flux de valeur nulle entrante dans l'*atelier b* (cas 2)
- on ne considère aucun flux sortant de l'*atelier a* ou entrant de l'*atelier b*.

Lors de la modélisation d'un flux interne, il est nécessaire de s'assurer que l'on soit bien dans l'un de ces trois cas, sans quoi nous obtiendrons un calcul erroné.

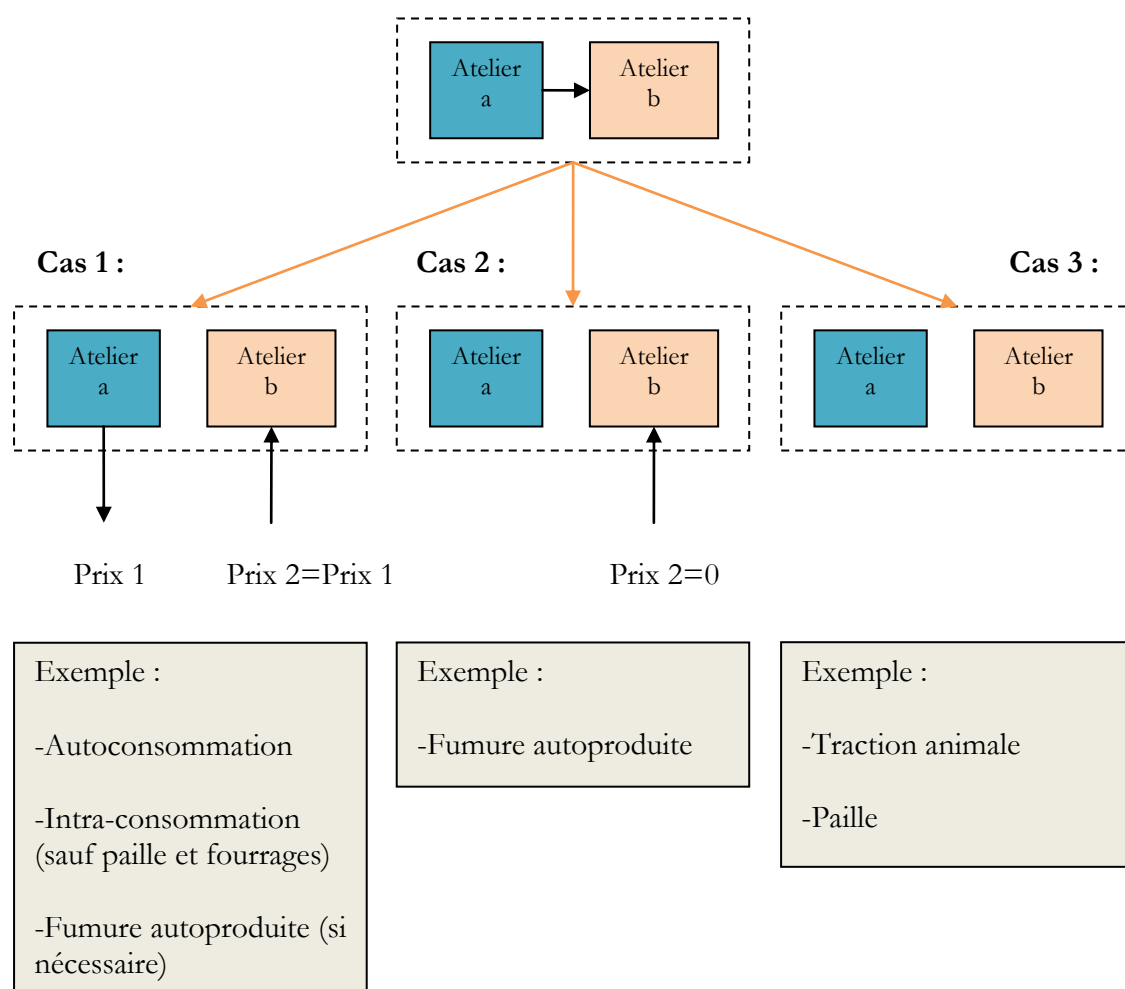


Figure 6 : Différentes manières de modéliser les flux internes au sein d'une exploitation

2. Résultats de la mise au point de scénarii en analyse prospective

Nous pouvons distinguer deux résultats principaux de la mise en place de scénarii d'analyse prospective. Tout d'abord, la mise en place des scénarii a un rôle pédagogique important. De plus, nous avons maintenant un certain nombre de données génériques sur l'impact des principales technologies diffusées par le projet (SCV, élevage amélioré, intégration agriculture-élevage, reboisement, crédit, etc.) sur les types d'exploitations majoritaires.

2.1. Un outil pédagogique

La mise en place de scénarii en analyse prospective est un outil efficace de formation sur les points suivants.

Un support de formation à l'approche exploitation.

Car la conception d'Olympe repose sur un certain nombre de définitions issues de l'analyse systémique, son utilisation dans le cadre de la mise en place des scénarii offre à l'utilisateur une représentation cohérente des exploitations agricoles.

Une vision de l'impact des technologies sur les performances technico-économiques des exploitations.

L'interprétation des scénarii par les opérateurs s'appuie sur des graphiques (calendrier de travail, évolution du revenu, etc.), ou des tableaux (compte d'exploitation, recettes-dépenses, etc.). Ces modes de représentation permettent de visualiser efficacement les effets des scénarii sur les exploitations. Ainsi que la mise en place de scénarii permet d'apporter aux opérateurs une meilleure « vision » de l'impact potentiel des technologies qu'ils diffusent (techniques agro-écologiques, crédit, etc.) sur les performances technico-écologiques des exploitations.

Une aide au montage du plan de travail annuel (PTA)

A condition de précéder le plan de travail annuel (PTA), la mise en place des scénarii permet de comprendre sur quelques fermes :

- l'ensemble des appuis possibles
- l'impact potentiel de ces appuis sur les exploitations agricoles et le risque qui y est associé.

La mise en place des scénarii permet donc aux opérateurs l'aide au montage du PTA.

Pour les Agents Vulgarisateurs de Base (AVB), la mise au point des scénarii est également une initiation modeste au montage du PTA.

Une capacité accrue dans le choix des itinéraires

La mise en place de scénarii, permet d'accroître les capacités des opérateurs à adapter le niveau d'intensification des itinéraires techniques à l'exploitation. En effet, la comparaison des performances économiques des itinéraires techniques standards permet de proposer à l'exploitant un itinéraire adapté à sa situation et sa capacité d'investissement.

Un renforcement des capacités aux calculs économiques

La mise en place de scénarii permet de renforcer les capacités aux calculs économiques de base des opérateurs.

Un échange des expériences

Lors de l'élaboration d'un scénario, la discussion offre une interface d'échange et de comparaison des expériences individuelles des techniciens.

2.2. Données génériques sur l'impact des principales technologies diffusées par le projet

Grâce aux différents scénarii élaborés à partir du RFR, les opérateurs ont maintenant une connaissance qualitative et/ou quantitative de l'impact potentiel de l'adoption d'une ou plusieurs technologies sur les performances technico-économiques des exploitations ainsi que l'importance du risque lié à ces technologies. Comme le montre le tableau de la page suivante, l'impact d'un maximum de technologies a été étudié, des thèmes techniques (SCV, SRA, techniques d'intégration agriculture-élevage, etc.) au conseil de gestion.

Ces données sont accessibles depuis ce CD-ROM sur le fichier Olympe RFR_BV/lac_avec_scenarii.oly du dossier BD_RFR_2010, ou synthétisés sous format .pdf dans le dossier Scénarii\Description_détaillée_scenarii. Le fichier [*Tableau_synthèse_scenarii.pdf*](#) ([*Tableau_synthèse_scenarii.pdf*](#)) présente une synthèse générale de tous les résultats obtenus à partir de l'analyse prospective.

Vous pouvez également avoir accès à tous les scénarii réalisés à partir des tableaux des pages suivantes.

Technologie	Description de la technologie	N° de l'EA	EA variantes	Lien
Appuie à l'agriculture conventionnelle	Mise en place de cannes à sucre	M202	5	M202.pdf
Chimisation	Utilisation de 2,4D afin de diminuer le temps de sarclage	M901	1, 2, 3	M901.pdf
Conseil de gestion	Abandon d'une parcelle et mise en culture d'un autre	M1701	1	M1701.pdf
	Autoproduction de semences	M701	5	M701.pdf
	Crédit	M1701	4, 5, 6, 7	M1701.pdf
		M901	7	M901.pdf
	Spéculation	M202	2, 3	M202.pdf
	Libération de temps de travail familial en utilisant beaucoup de main d'œuvre salariée	M202	3	M202.pdf
	Location chaque année d'une parcelle différente	M901	1	M901.pdf
	Mise en place d'un assolement dans lequel la surface dédiée aux différentes cultures est chaque année la même	D002	1	D002.pdf
		M901	3	M901.pdf
	Mise en place progressive d'un itinéraire SRA	M1701	5, 6	M1701.pdf
	Optimisation de l'assolement	M701	4, 6	M701.pdf

Technologie	Description de la technologie	N° de l'EA	EA variantes	Lien
Elevage	Mise en place atelier porcin à l'engraissement	D002	4	D002.pdf
		M701	7, 8	M701.pdf
	Mise en place atelier porcin naisseur	M701	9	M701.pdf
	Mise en place d'un atelier laitier	M202	1	M202.pdf
	Mise en place d'un atelier volaille	M1301	3	M1301.pdf
		M704	1	M704.pdf
	Mise en place d'un bassin de rizi-pisciculture	M1301	1	M1301.pdf
Intégration agriculture-élevage	Association volaille-rizière	M704	2	M704.pdf
	Compostage de fumier	M1701	2	M1701.pdf
	Valorisation des pommes de terre dans l'élevage porcin	M701	7, 8, 9	M701.pdf
Mécanisation	Mécanisation de l'arrosage avec une motopompe	M202	4	M202.pdf
	Mécanisation des travaux des rizières avec un motoculteur	M202	3	M202.pdf
	Mécanisation du semis avec une canne planteuse	M901	1, 2, 3	M901.pdf
Protection de l'environnement	Reboisement	M202	6	M202.pdf

Technologie	Description de la technologie	N° de l'EA	EA variantes	Lien
SCV	Mise en place contre-saison de pomme de terre sur <i>baibobo</i>	M701	2, 3, 4, 5, 6	M701.pdf
	Mise en place contre-saison de pomme de terre sur RI	M202	4	M202.pdf
	Mise en place de contre-saison de riz sur RI	D002	3	D002.pdf
	Mise en place de contre-saison de tabac sur <i>baibobo</i>	M701	1	M701.pdf
	Mise en place de contre-saison maraichère sur RI	M901	4, 5, 6	M901.pdf
		D002	2	D002.pdf
	Mise en place de contre-saison maraichère sur RIA	M1701	1	M1701.pdf
		NP0801	2	NP0801.pdf
		NP0802	1	NP0802.pdf
	Mise en place de tomate de saison	M1301	2	M1301.pdf
	Mise en place d'un système SCV sur RIA	M1401	1	M1401.pdf
		NP0801	1, 2	NP0801.pdf
		NP0802	2	NP0802.pdf
	Mise en place d'un système SCV sur <i>tanety</i> pauvre	D002	1	D002.pdf
		M1603	1	M1603.pdf
		M901	2, 3	M901.pdf
	Mise en place d'un système SCV sur <i>tanety</i> riche	M1603	2	M1603.pdf
SRA	Mis en place d'un itinéraire SRA	M1701	3	M1701.pdf
		M202	3	M202.pdf

3. Critiques de la démarche

Nous allons dans ce paragraphe étudier les faiblesses de la démarche de mise au point des scénarii. Ce paragraphe s'appuie largement sur l'évaluation de la démarche de mise au point des scénarii réalisée par l'ensemble du personnel des opérateurs (cadres, techniciens, et AVB).

3.1. Une qualité des données faibles

Une grande difficulté à récolter des données fiables

Les données sur les exploitations du RFR issues des enquêtes des techniciens sont relativement fiables. En effet les techniciens ont une très bonne connaissance des exploitations qu'ils encadrent. Malgré tout, de très nombreuses incohérences dans les données persistent car certaines données sont très compliquées à obtenir (temps de travail, etc.).

De nombreuses données standards améliorables.

L'utilisation des itinéraires techniques standards dans l'analyse prospective a révélé qu'il est souvent impossible d'utiliser les itinéraires techniques « tels quels » sans les adapter au préalable.

De plus comme les rendements d'échelles sont généralement décroissants en agriculture, les données issues de petites surfaces ne sont pas forcément extrapolables aux grandes surfaces. C'est le cas par exemple des itinéraires de contre-saison maraichères. Ainsi, lors de l'application d'itinéraires techniques standards de contre-saison maraichères sur des surfaces plus importantes que celles à partir desquels ces itinéraires techniques standards ont été créés, les résultats s'avèrent anormalement élevés.

Enfin, il y a peu de données standards sur les systèmes d'élevage. C'est en effet un travail fastidieux à réaliser⁴.

3.2. Un objet « ferme » hybride entre réalité et modèle

Lorsque nous réalisons un scénario sur une ferme du RFR, l'objet « ferme » ne correspond pas à une exploitation agricole particulière, mais à un ensemble d'exploitations ayant accès à des facteurs de productions similaires et qui peuvent donc être représentées par un même modèle ; ce qui n'est pas sans provoquer certaines confusions chez certains ! C'est donc un travail assez différent de celui des opérateurs qui encadrent individuellement des producteurs en prenant en considération leur stratégie propre, et qui adaptent donc leurs recommandations techniques en fonction. D'où la remarque émise par certains techniciens qui trouve la démarche de mise en place des scénarii « trop théorique ».

⁴ Certains documents tels que les manuels de formation ACSA (VSF-CICDA - Projet BV lac Alaotra, 2009) peuvent fournir des données techniques précieuses pour la réalisation de scénarii sur l'élevage.

Ainsi les scénarii réalisés sur une ferme permettent de balayer l'ensemble des possibilités d'appui à un certain type de producteur, mais ne peuvent pas être utilisés tels quels sur le terrain dans les recommandations techniques réalisées auprès des paysans. Il est en effet nécessaire d'adapter systématiquement les recommandations à chaque exploitation. C'est pour cela que l'exercice de mise au point des scénarii peut paraître beaucoup trop « théorique » pour des agents de terrains.

3.3. Un exercice très fastidieux

Un démarche chronophage

Que ce soit pour les enquêtes, l'informatisation des données, ou la mise en place des scénarii, cette démarche exige beaucoup du temps aux opérateurs (cadres et techniciens) dont le coût d'opportunité du travail est très élevé.

Une démarche qui demande une grande rigueur

Enfin la démarche de mise en place des scénarii exige de maîtriser parfaitement l'outil de modélisation Olympe et son fonctionnement afin de comprendre exactement ce que l'on simule. De plus la mise en place de scénarii requière une sérieuse concentration sans laquelle l'utilisateur risque de commettre de très nombreuses erreurs d'inattention lors de la modélisation.

4. Recommandations

Pour une démarche centrée sur des exploitations réelles pour les techniciens et une démarche centrée sur des exploitations modélisées pour les cadres

A partir de la démarche actuelle, deux démarches pertinentes semblent à développer. La première démarche consisterait à rendre l'objet « ferme » encore plus éloigné de la réalité, la deuxième consisterait à le rapprocher de la réalité.

Une démarche de conseil à l'exploitation simplifié

En effet, il semble important afin de rendre la démarche actuelle plus proche du travail des techniciens, d'essayer d'intégrer dans l'élaboration de scénarii le producteur. C'est peut-être à travers une démarche de conseil à l'exploitation simplifié que les scénarii pourront vraiment prendre tous leur sens pour les techniciens. En effet, non seulement cette démarche conserverait l'intérêt pédagogique actuel que nous avons démontré, mais permettrait de rendre la démarche moins théorique et spéculative qu'elle peut revêtir aujourd'hui. En réintégrant le producteur dans l'élaboration des scénarii, il se peut que la qualité des données soit également améliorée par l'intérêt que peut susciter cette démarche auprès de l'exploitant.

Ainsi en réintégrant le paysan dans la démarche de mise au point des scénarii, nous devrions ainsi effacer le double problème de la qualité des données et l'aspect trop « théorique » de la démarche actuelle.

Une démarche avec comme but de produire des résultats génériques sur les effets de l'encadrement sur les fermes.

L'autre démarche, toute aussi pertinente, consisterait à pousser le vice un peu plus loin, en réalisant des scénarii sur des fermes totalement fictives qui correspondraient à certains types issus de la typologie. Ces fermes peuvent être :

- construites *ex-nihilo* à partir de la typologie
- des exploitations agricoles réelles du RFR actuel mais dont le nom de l'exploitant serait par exemple dissimulé.

C'est à partir de ces quelques fermes représentatives de la diversité des exploitations agricoles du lac que nous pourrons alors réaliser des scénarii d'analyse prospective. Ces scénarii permettront de poursuivre la production de données génériques sur les effets des technologies diffusées sur les exploitations. Cette démarche plus « abstraite » serait quant à elle destinée aux cadres des opérateurs uniquement.

Une démarche efficace

Il faut avant de multiplier la démarche à un nombre trop important d'exploitations agricoles, se demander si le travail supplémentaire exigé par cette activité est rentable par rapport au temps que l'on y consacre. En effet il n'est pas forcément utile de se lancer dans une activité si c'est pour la bâcler faute de temps ou d'intérêt.

Aux moments propices

Afin d'être utile aux techniciens, les ateliers de scénario doivent impérativement être réalisés avant le montage du PTA. Une première série (courte) de scénarii de contre-saison peut être réalisée avant la contre-saison (avril/mai), et une série plus longue réalisée avant le début de la saison (juillet à septembre) sur les itinéraires technique de saison et sur les autres technologies diffusées.

Conclusion

Une fois n'est pas coutume, la mise en place de scénarii à partir du RFR, à permis aux opérateurs d'analyser eux-mêmes une grande quantité de données qu'ils avaient récoltés. Par exemple, les itinéraires techniques issus des bases de données parcelles que les opérateurs ont mis en place, ont été utilisés dans l'analyse prospective sur les fermes du RFR dont l'actualisation fait elle-même l'objet d'enquêtes annuelles depuis 2007. De même les données d'élevage d'AVSF ont su être efficacement valorisées par la création de scénarii. Cette valorisation des données par la mise en place de scénarii a permis :

- de participer à la formation du personnel des différents opérateurs du projet
- d'obtenir des résultats sur l'effet sur les exploitations agricoles des technologies diffusées par le projet BVlac

La pertinence des résultats obtenus n'est pas à remettre en cause, cependant la démarche de mise en place de scénarii est tout à fait perfectible afin de répondre au mieux aux attentes et des différents partenaires. C'est en ce sens qu'il est extrêmement important, pour les années restantes, qu'un accord consensuel soit trouvé afin d'organiser efficacement le travail de mise en place de scénarii qui puisse contenter tout le monde.

Bibliographie

- Cauvy, S., & Penot, E. (2009). *Mise au point des scénarios en analyse prospective et des simulations sur les exploitations agricoles du réseau de fermes de référence.*
- Cauvy, S., Penot, E., Chabaud, F.-X., & Ravonomananna, J. E. (2009). *Définition des itinéraires techniques standards issus de la base de données parcelle de 2008 pour la zone RLA du lac Alaotra (SD-MAD) utilisables pour la modélisation et l'analyse prospective. Conseils d'utilisation.*
- Cauvy, S., Penot, E., Dupin, B., & Hyac, P. (2009). *Définition des itinéraires techniques standards issu de la base de données parcelle de 2008 pour la zone Ouest du lac (AVSF/ANAE) utilisables pour la modélisation et l'analyse prospective. Conseils d'utilisation.*
- Chabierski, S., Dabat, M.-H., Grandjean, P., & Ravalitera Andriamalanto, H. (2005). *Une approche socio-éco-territoriale en appui à la diffusion des techniques agroécologiques.* IIIe World Congress on Conservation Agriculture.
- Domas, R., Andriamalala, H., & Penot, E. (2009). *Les itinéraires techniques standards en systèmes SCV pour les zones Nord-Est et Vallées du Sud Est (BRL).*
- Dupin, B., & Rabenandro, T. (2009). *Approche d'aménagement participatif d'un sous bassin versant, d'un terroir ou d'un Fokontany.*
- Dupin, B., Rabenandro, T., & Hyac, P. (2009). *Manuel simplifié sur le conseil à l'exploitation familiale dans la région du Lac Alaotra.*
- Durand, C., & Nave, S. (2007). *Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et tanety. Étude des dynamiques agraires et des stratégies paysannes dans un contexte de pression foncière Lac Alaotra, Madagascar.*
- Gallopín, G. (2002). Planning for resilience: scenarios, surprises and branch points. (L. Gunderson, & C. Holling, Édts.) *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*.
- Grandjean, P. (2008). *Mise en valeur et Protection des Bassins versants du Lac Alaotra (Projet BV Lac Alaotra, Phase 2) Convention CMG 6011.01 K.*
- Penot, E. (2008). *Calculs économiques avec le logiciel Olympe dans le cadre des réseaux de fermes de références.*
- Penot, E. (2010). *Utilisation et valorisation du réseau de fermes de références au sein du projet BVLac. Ambatondrazaka.*
- Terrier, M., & Penot, E. (2008). *Le réseau de fermes de références du lac Alaotra : identification des principales conventions de modélisation avec le logiciel Olympe.*
- VSF-CICDA - Projet BV lac Alaotra. (2009). *Les manuels de formation des Agents Communautaires de Santé Animale.s*
- www.cirad.mg. (2010). *Cirad Madagascar.* Récupéré sur www.cirad.mg

Exemples de scenarii AVSF/ANAE

Scénario	Effet sur le solde	Effet sur le temps de travail
Production de riz en contre-saison sur les 0.75 ha de RI en métayage au profit de la mise en place d'une contre-saison maraichère sur 0.5 ha de RIA	+ 1 300 000 Ar	Nul
Production de fumier composté afin de fertiliser les 0.75 ha de RI.	+ 140 000 Ar	Nul
Sur RI avec/sans crédit, avec/sans augmentation annuelle de la surface en SRA	+ 300 000 Ar	Faible augmentation
Système à bas niveau d'intrants et surface dédiées à chaque culture constante chaque année	Stabilisation du solde	Nul
Production de pomme de terre une année et contre-saison de haricot les deux années suivantes	+ 650 000 Ar	Faible augmentation en contre-saison
Production de contre-saison une année et pomme de terre de contre-saison l'année suivante.	+ 920 000 Ar	
Engraissement de deux porcs supplémentaires	+ 200 000 Ar	Nul
Système à bas niveau d'intrants, avec chaque année une surface constante dédiée à chaque production de pomme de terre une année et contre-saison de haricot les deux années suivantes sur rizière irriguée	+ 850 000 Ar	Faible augmentation en contre-saison
Mise en place d'un atelier laitier	+1 000 000 Ar en vitesse de croisière et investissement initial de 1 000 000 Ar	Nul
Spéculation sur la moitié de la récolte de 3.5 ha de RI	+ 1 800 000 Ar	nul
Spéculation et achat d'un motoculteur de marque Kubota	+1 450 000	Diminution du temps de travail familial total par deux
Utilisation d'une motopompe afin de faire de la contre-saison de pomme de terre sur RI	+700 000 Ar avec un investissement faible	Augmentation du temps de travail
Installation de canne à sucre	+280 000 Ar	Faible augmentation
Reboisement	+2 500 000 Ar 5 ans après la plantation et 5 000 000 Ar 10 ans après	Nécessite de la main d'œuvre importante pour la trouaison

Exemples des scénarii BRL Nord

N°	Type	Scénario	Effet sur le solde	Effet sur le temps de travail	Résilience
M901	C	Achat d'une canne planteuse, et mise en place d'un itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET location chaque année d'une parcelle différente d'un hectare de <i>tanety</i> afin de cultiver de l'arachide en conventionnel.	+60 000 Ar tous les ans	Nul	Forte
		Achat d'une canne planteuse, et mise en place d'itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1 ha de parcelle en location	+535 000 Ar en moyenne		
		Achat d'une canne planteuse, mise en place d'itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de tanety en location avec chaque année une surface constante dédiée à chaque culture.	+535 000 Ar tous les ans		
		Contre-saison de haricot sur RI	+2 500 000 Ar	Augmenté en contre-saison	Forte
		Contre-saison de pomme de terre sur RI	+700 000 Ar		Résilient au prix de la pomme de terre
		Contre-saison de pomme de terre et haricot sur RI	+1 000 000 Ar		
		Contre-saison de pomme de terre sur rizière irriguée financée par un crédit	+2 500 000 Ar		
M701	C	Contre-saison de tabac en sur baiboho (vente à l'Office Malgache des Tabac)	+50 000 Ar	Faible augmentation	Forte résilience à la hausse des engrais et résilience plutôt forte au prix des pommes de terre
		Culture de pomme de terre tardive en contre-saison sur baiboho	+525 000 Ar		
		Culture de haricot puis de pomme de terre tardive en contre-saison sur baiboho	+515 000 Ar		
		Culture de pomme de terre précoce en contre-saison sur baiboho	1 000 000 Ar		
		Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation	+1 270 000 Ar		
		Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation mais une faible surface de pomme de terre tardives par rapport aux précoces.	+1 355 000 Ar	Faible augmentation	Faible à cause de la PPA
		Semences de pomme de terre autoproduites sur l'exploitation et engraissement d'un porc	+1 220 000 Ar		
		Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation et engraissement de trois porcs	+1 450 000 Ar		
		Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation et mise en place d'un atelier porcin naisseur	+1 480 000 Ar		
M704	D	Mise en place d'un atelier volaille	+2 600 000 Ar	Faible augmentation	Résilience au prix des œufs de canards
		Mise en place d'un atelier volaille et association rizicultures et élevage de canards	+2 660 000 Ar		

Exemples des scenarii BRL Sud

N°	Type	Scénario	Effet sur le solde	Effet sur le temps de travail	Résilience
M1301	D	Mise en place d'un système de rizi-pisciculture sur 0.5 ha	+500 000 Ar	Fort augmentation	Forte
		Mise en place d'une culture de tomate en saison sur les 0.12ha de baiboho à la place du riz.	+640 000 Ar	Faible augmentation	Extrêmement peu robuste car très sensible aux aléas climatiques
		Mise en place d'un atelier canard	+400 000 Ar	Faible augmentation	Résilience très faible si les canards ne sont pas vaccinés
NP0801	E	Mise en place d'un itinéraire SCV sur les 0.5ha de rizièrre à irrigation aléatoire avec contre-saison de vesce	+370 000 Ar	Nul	Forte
		Mise en place d'un itinéraire SCV sur les 0.5ha de rizièrre à irrigation aléatoire avec contre-saison de vesce et de cultures maraichères en alternance.	+2 600 000 Ar	Augmentation importante du travail en contre-saison	Robuste au prix des cultures maraichères
NP0802	D	Contre-saison de concombre et de haricot sur rizièrre à irrigation aléatoire sur 0.20 ha.	+700 000 Ar	Fort en contre-saison	Faible
		Mise en place d'un itinéraire technique SCV ultra-intensif	+1 500 000	Faible	Sensible au prix des intrants

D'autres exemples de scenarii

N°	Type	Scénario	Effet sur le solde	Effet sur le temps de travail	Résilience
M1401	D	Mise en place d'un système SCV sur 0.25ha de RIA	+300 000 Ar	?	Robuste au prix des intrants
M1603	C	Mise en place d'un système SCV à bas niveau d'intrant sur 0.14 ha de <i>tanety</i>	Négligeable	?	Forte résilience
		Mise en place d'un système SCV intensif sur 0.14 ha de <i>tanety</i>	Négligeable	?	Forte résilience

Zone d'AVSF/ANAE : D002

Scénarii réalisés par :

RABENANDRO Thierry Heriniaina

DUPIN Brice

5. Présentation de l'exploitation

5.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Analamiranga
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	5
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	1.8

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolement saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Le tableau 2 présent l'assolement de la campagne 2009/2010 ainsi que les assolements prévisionnels des campagnes suivantes.

Nom	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2012/ 2014	2011/ 2015	2015/ 2016	20016 /2017	2017/ 2018
Riz irrigué	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Maïs-vigna	0.1								
Stylosanthès	0.2								
Maïs-niébé	0.3	0.2		0.2			0.2		0.2
Riz pluvial-stylosanthès	0.6		0.2						
Jachère de stylosanthès		0.8		0.6		0.6		0.25	
Riz pluvial		0.2	0.2		0.4			0.2	0.25
Riz pluvial sur <i>tanety</i> précédent stylosanthès			0.4	0.2	0.4	0.2	0.5	0.25	0.5
Maïs sur <i>tanety</i> précédent stylosanthès			0.4		0.4		0.5		0.25
Maïs dans stylosanthès				0.2		0.4		0.5	

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	0
Poules (en divagation) :	25
Porc	2

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

5.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2012

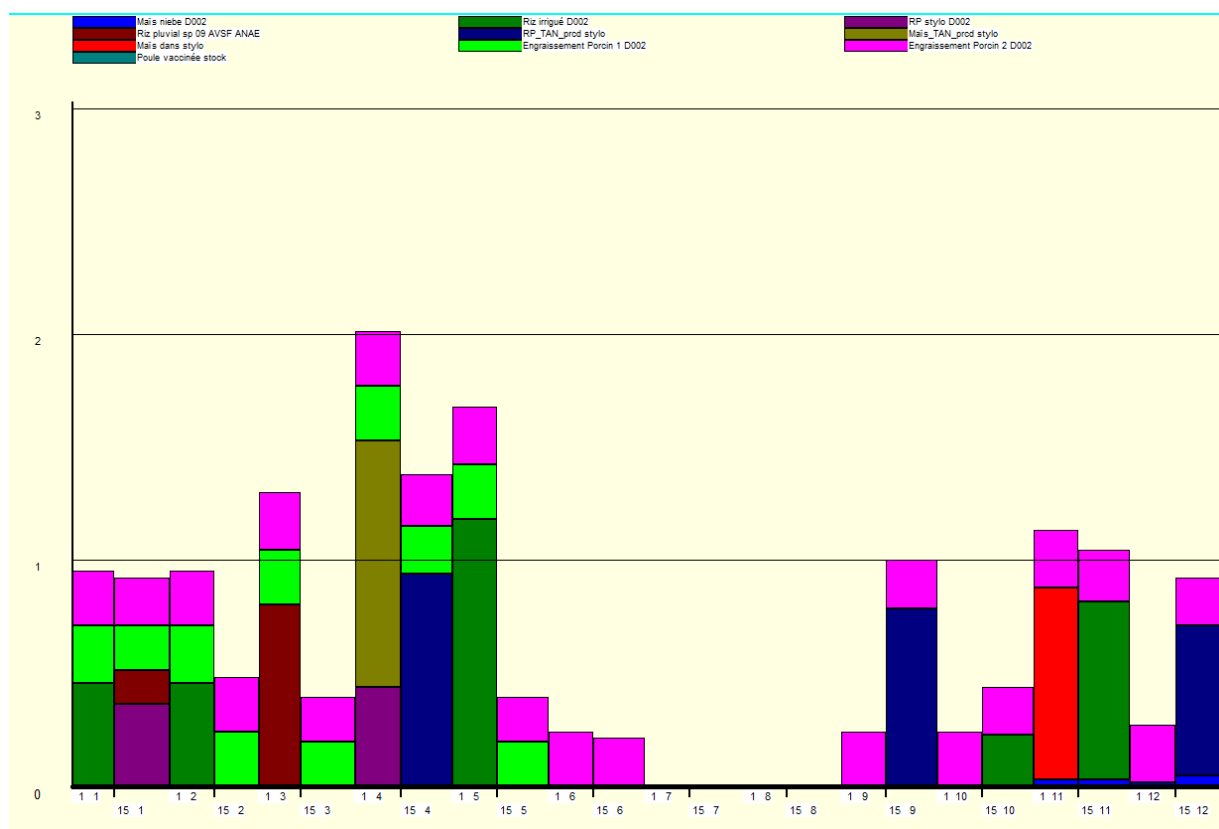


Figure 1 : Calendrier des besoins en main d'œuvre familiale pour l'année 2012

L'analyse du calendrier de travail montre que la main-d'œuvre familiale est largement sous utilisée. En effet l'exploitation possède 1.8 UTH familial alors que le besoin en main-d'œuvre familiale est d'en moyenne 1 UTH. De plus, il y a un creux important dans le calendrier de travail de juin à début septembre.

5.3. Performances économiques de l'exploitation

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produits										
Céréales	2 651	2 651	1 533	2 407	1 877	2 135	1 787	2 496	1 946	2 338
Protéagineux	225	225	150		150			150		150
Elevage	700	560	560	560	560	560	560	560	560	560
TOTAL Recettes Produits	3 576	3 436	2 243	2 967	2 587	2 695	2 347	3 206	2 506	3 048
Charges										
Engrais	208	3	67		6			3	4	4
Semences	84	46	35	41	33	23	39	32	48	48
Phytoprotecteurs				29	6	34	6	43	8	23
Frais vétérinaires	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Alimentation animale	157	287	287	287	287	287	287	287	287	287
Achat animaux	44	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Salarié temporaire										
TOTAL Charges opérationnelles	499	438	491	459	434	446	433	466	448	463
MARGE	3 077	2 998	1 752	2 508	2 153	2 248	1 913	2 739	2 058	2 585
Dépenses Familiales										
Autoconsommation	937	937	937	937	937	937	937	937	937	937
Dépenses privées std	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
TOTAL Dépenses Familiales	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608	1 608
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement										
Interet net										
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	1 469	1 390	144	900	545	640	305	1 131	450	977
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	1 469	2 859	3 004	3 903	4 449	5 089	5 394	6 526	6 976	7 953

Tableau 1 : Tableau recettes-dépenses grand postes

Tout d'abord il faut remarquer que l'élevage est loin d'être négligeable dans la formation du revenu. En effet, l'élevage correspond à environ – du produit brut. Notons également que l'exploitant utilise très peu d'engrais. Enfin, le solde de l'exploitation est peu élevé, la capacité d'investissement sera donc relativement faible. En outre, le solde est très variable d'une année sur l'autre.

Synthèse :

L'exploitant est en possession d'une faible surface. La main-d'œuvre n'est ici pas limitante, l'exploitant peut notamment utiliser sa force de travail en contre-saison. Une attention particulière devra être cependant portée à la gestion de la trésorerie de l'exploitant qui peut poser problème.

6. Description des scénarii réalisés

6.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

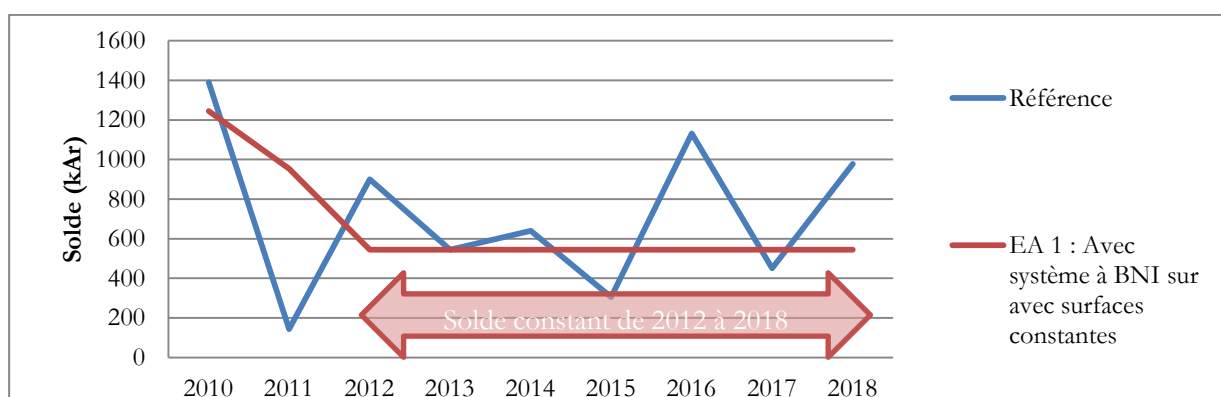
Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système à bas niveau d'intrants, avec chaque année des surfaces dédiées à chaque culture constantes.

Comme nous l'avons dit, le solde de l'exploitant est très faible et très variable d'une année sur l'autre. La variabilité annuelle des cultures de *tanety* est responsable de la variabilité du solde de l'exploitant. Par exemple en 2015, la surface de jachère de stylosanthès dans la sole de l'exploitation s'élève à 0.6ha contre 0.2ha en 2016. Une manière de stabiliser le solde de l'exploitation est faire cultiver à l'exploitant chaque année les mêmes cultures sur des surfaces identiques. Nous avons identifié que la rotation *Jachère de stylosanthès/Riz pluvial précédent stylosanthès/Maïs dans stylosanthès* pouvait intéresser l'exploitant. Nous avons donc divisé la surface totale de 1.2ha de *tanety* en 3 parcelles de 0.4 ha, et proposé de cultiver chaque année 0.4ha de jachère de stylosanthès, 0.4ha de riz pluvial précédent stylosanthès, et 0.4ha de maïs. Le tableau 1 présente les assolements de chaque campagne.

Surface (ha)	Topo-séquence	Campagne 2009/2010	Campagne 2010/2011	Campagne 2011/2012	Campagne 2012/2013	Campagne 2013/2014	Campagne 2014/2015	Campagne 2015/2016
0.4	RI	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz
0.40	Tanety	Riz pluvial-stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès
0.30	Tanety	Maïs-niébé	Riz pluvial-stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.10	Tanety	Maïs -vigna	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès
0.2	Tanety	Jachère de stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès
0.2	Tanety	Riz pluvial-stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Maïs dans stylosanthès

Tableau 1 : Assolements de l'exploitation variante 1 les assolements des campagnes suivantes

A partir de la campagne 2011/2012 l'exploitant cultive chaque année 0.4ha de riz et 0.4ha de maïs. Par conséquent le solde à partir de 2012, est stable comme nous le montre graphique 1.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

Exploitation variante 2 : Sur rizière irriguée, contre-saison de pomme de terre une année et contre-saison de haricot les deux années suivantes

Nous proposons sur cette exploitation variante des cultiver des contre-saisons maraîchères sur les 0.4ha de rizière irriguée. De la pomme de terre est cultivée une année sur trois, et du haricot, deux années sur trois. La rotation pratiquée sur la rizière irriguée est donc *Riz-pomme de terre/Riz-haricot/Riz-haricot*. Nous proposons donc la succession de cultures présentée sur le tableau 2.

Campagne		Campagne		Campagne		Campagne		Campagne		Campagne		Campagne	
2009/2010		2010/2011		2011/2012		2012/2013		2013/2014		2014/2015		2015/2016	
Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS
Riz	Ø	Riz	Pomme de terre	Riz	Haricot	Riz	Haricot	Riz	Pomme de terre	Riz	Haricot	Riz	Haricot

Tableau 2 : Succession de cultures sur les 0.4ha de rizière irriguée de 2009 à 2016

L'itinéraire technique de la pomme de terre (respectivement du haricot) est présenté le tableau 3 (respectivement sur le tableau 4).

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Pomme de terre	Tubercules	kg	0.4	12 087.00	4 835
Total produits			4 835		
Charges					
Pomme de terre	Semences	kg	0.6	1 110.00	666
Fumier autoproduit kg	Engrais	kg	0.04	5 030.00	201
NPK	Engrais	kg	2.5	110	275
Urée	Engrais	kg	2	6	12
Sous total			488		
Cypermethrine	Phytosanitaires	L	24	0.1	2
Dithane	Phytosanitaires	g	8	1.2	10
Total charges			1 166		
Marge unitaire			3 669		
Besoins (heure)			1 400		
Marge/heure (kAr)			2.62		

Tableau 3 : Itinéraire technique de la pomme de terre de CS

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Haricot	Protéagineux	Kg	1.2	624	749
Total produits			749		
Charges					
Haricot	Semences	Kg	1.1	57	63
Poudrette de parc autoproduit kg	Engrais	Kg	0	3 525.00	
Cyperméthrine	Phytosanitaires	L	24	0.6	14
Total charges			77		
Marge unitaire			672		
Besoins (heure)			648		

Marge/heure (kAr)	1.04
--------------------------	-------------

Tableau 4 : Itinéraire technique du haricot de CS

Exploitation variante 3 : Riz de contre-saison une année et pomme de terre de contre-saison l'année suivante.

Toujours sur les 0.4ha de rizière irriguée, nous proposons de cultiver du riz en contre-saison et de la pomme de terre l'année suivante. La rotation pratiquée est donc *Riz-riz/Riz-pomme de terre*. La succession de cultures est donc la suivante :

Campagne		Campagne		Campagne		Campagne		Campagne		Campagne		Campagne	
2009/2010		2010/2011		2011/2012		2012/2013		2013/2014		2014/2015		2015/2016	
Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS
Riz	Ø	Riz	Riz	Riz	Pomme de terre	Riz	Riz	Riz	Pomme de terre	Riz	Riz	Riz	Pomme de terre

Tableau 5 : Succession de cultures sur les 0.4ha de rizière irriguée de 2009 à 2016

L'itinéraire technique du riz de contre-saison (respectivement de la pomme de terre) est présenté sur le tableau 6 (respectivement tableau 3).

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Riz paddy	Céréales	kg	0.5	2 000.00	1 000
Total produits			1 000		
Charges					
Riz Boeing	Semences	kg	0	30	
Homme jour 3	Salarié temporaire	unité	2	17	34
Homme jour 2	Salarié temporaire	unité	1.5	59	89
Sous total			123		
Fumier kg	Engrais	kg	0.02	1 300.00	26
Total charges			149		
Marge unitaire			852		
Besoins (heure)			460		
Marge/heure (kAr)			1.85		

Tableau 6 : Itinéraire technique du riz de contre-saison

Exploitation variante 4 : Engraissement de deux porcs supplémentaires

L'exploitant pratique déjà l'engraissement porcin. Il avait acheté un porcelet en septembre 2009 qu'il avait engraisé et revendu en juin 2010 et un autre qu'il avait acheté en janvier 2010 qu'il avait revendu en mai 2010. Pour ces deux porcs la ration alimentaire quotidienne était la suivante :

- Maïs en poudre : 300 g/j

- Son : 1kg/J
- Sel

Nous proposons d'engraisser chaque année deux porcs supplémentaires de janvier à mai avec la même ration alimentaire. Nous faisons l'hypothèse que le temps pour s'occuper d'un nombre faible de porcs est fixe et ne dépend pas du nombre de porcs. La conduite de l'élevage d'un porc supplémentaire est résumée sur le tableau 7.

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Porc engraisé	Elevage	kar	1	210	210
Total produits			210		
Charges					
Jeune porc	Achat animaux	kar	1	48	48
Maïs autoproduit mise en poudre	Alimentation animale	kg	0.55	50	28
Son récolte	Alimentation animale	kg	0.25	150	38
Sel alimentation	Alimentation animale	kg	0.75	0.2	0
Sous total			65		
Forfait produit véto	Frais vétérinaires	kar	1	1.7	2
Total charges			115		
Marge unitaire			95		

Tableau 7 : Conduite de l'élevage d'un porc supplémentaire.

Remarque :

Sous Olympe nous avons créé un « atelier » *porc supplémentaire scénario*. Comme il y a déjà 2 porcs engraisés, et que nous avons émis l'hypothèse que le temps pour s'occuper d'un nombre faible de porcs est fixe et ne dépend pas du nombre de porcs, nous n'avons pas affecté de besoin en temps de travail dans cet atelier.

Exploitation variante 5 : Mise en place d'un système à bas niveau d'intrants, avec chaque année une surface constante dédiée à chaque culture ET contre-saison de pomme de terre une année et contre-saison de haricot les deux années suivantes sur rizière irriguée ET deux porcs supplémentaires

Nous avons ici décidé de combiner les modifications appliquées aux exploitations variantes 1, 2, et 4. Ainsi nous proposons donc pour l'exploitation variante 5, un système à bas niveau d'intrants sur les *tanety*, la culture de la pomme de terre de contre-saison en alternance avec deux ans de haricots de contre-saison, et l'élevage de quatre porcs.

Nous pouvons comparer sur la figure 1 les besoins en main-d'œuvre familiale de l'exploitation de référence et celle de l'exploitation variante 6 en vitesse de croisière.

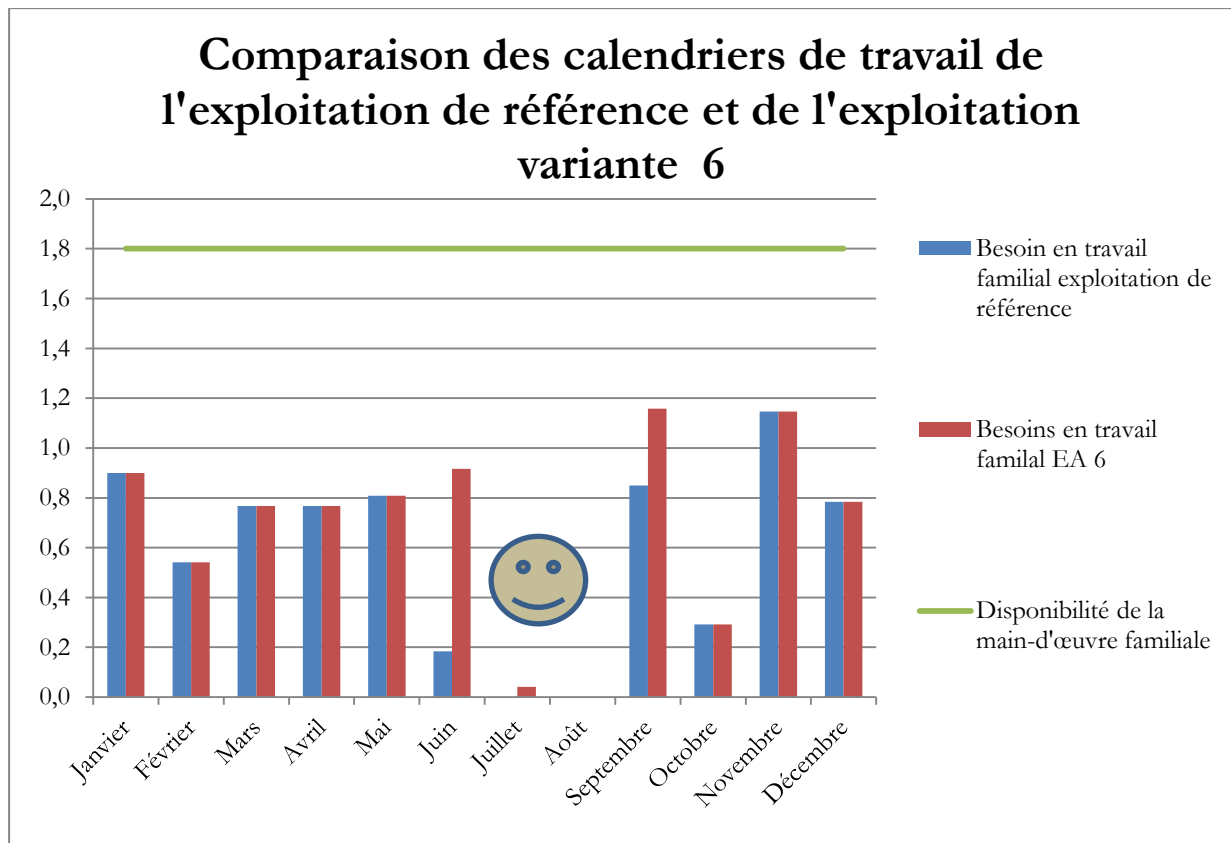


Figure 1 : Comparaison des calendriers de travail familial « avant » et « après »

Les technologies proposées permettent de modifier que très légèrement le calendrier de travail. De plus, les mois de juillet et août restent libres afin que l'exploitant puisse se reposer pendant cette période propice à la reproduction de la force de travail.

6.2. Hypothèse sur les aléas

Aléa 1 : Baisse du prix de la pomme de terre de -50%

L'une des contraintes de la culture de pomme de terre est sa commercialisation. En effet, le stockage et la commercialisation d'une grande quantité de pomme de terre s'avère difficile surtout si l'exploitation n'a pas d'accès rapide à la route. Nous avons donc considéré que le prix de la pomme de terre vendue par l'exploitant diminue de moitié. Elle passe donc de 800 Ar/kg à 400 Ar/kg.

Remarque :

Dans cet exemple, l'aléa consiste à diminuer le prix de la pomme de terre de 50% par rapport au prix de référence car nous avons considéré ici que le producteur, face des problèmes de commercialisation, est obligé de vendre toute sa production à moitié prix. Remarquons que baisser le prix de 50% équivaut également à vendre la moitié de la production au prix du marché, l'autre moitié n'étant pas valorisée. Ou encore à vendre – de la production totale à – du prix de référence.

Aléa 2 : Peste porcine africaine (PPA)

La peste porcine africaine (PPA) est l'une des grosses contraintes de la mise en place d'ateliers porcins au lac. En effet il n'a aucun traitement (préventif ou curatif) à ce jour. Nous considérons qu'en cas de PPA, l'ensemble des porcs présents sur l'exploitation meurent.

6.3. *Synthèse des différents scénarii proposés*

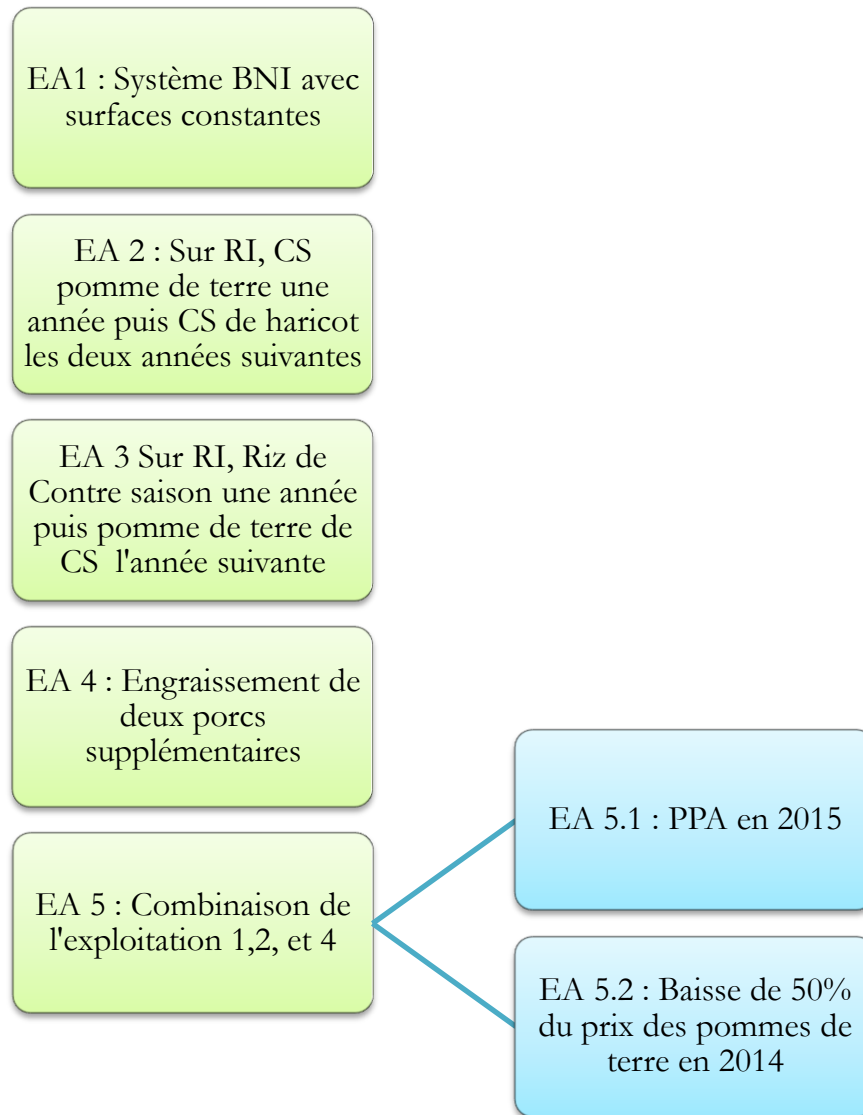


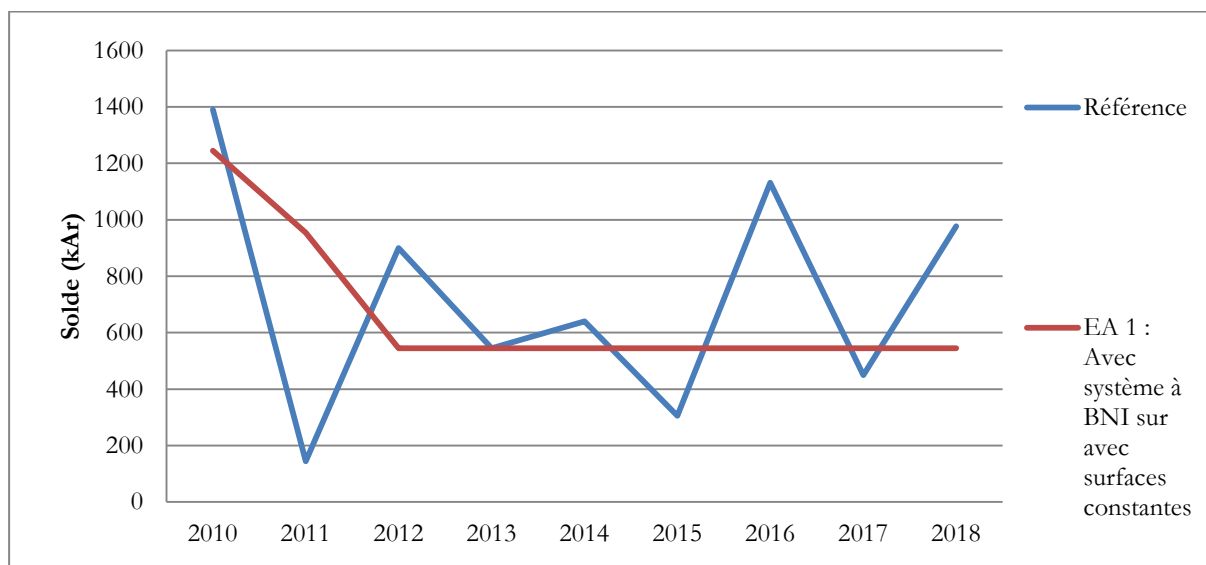
Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

7. Analyse des scénarii

7.1. *Analyse des résultats technico-économiques des scénarii*

Intérêt de diviser sa parcelle afin de cultiver chaque année les mêmes cultures sur la même surface

Le graphique 1 permet de montrer que le solde de l'exploitation variante 1 s'est stabilisé en 2 ans à 550 000 Ar.

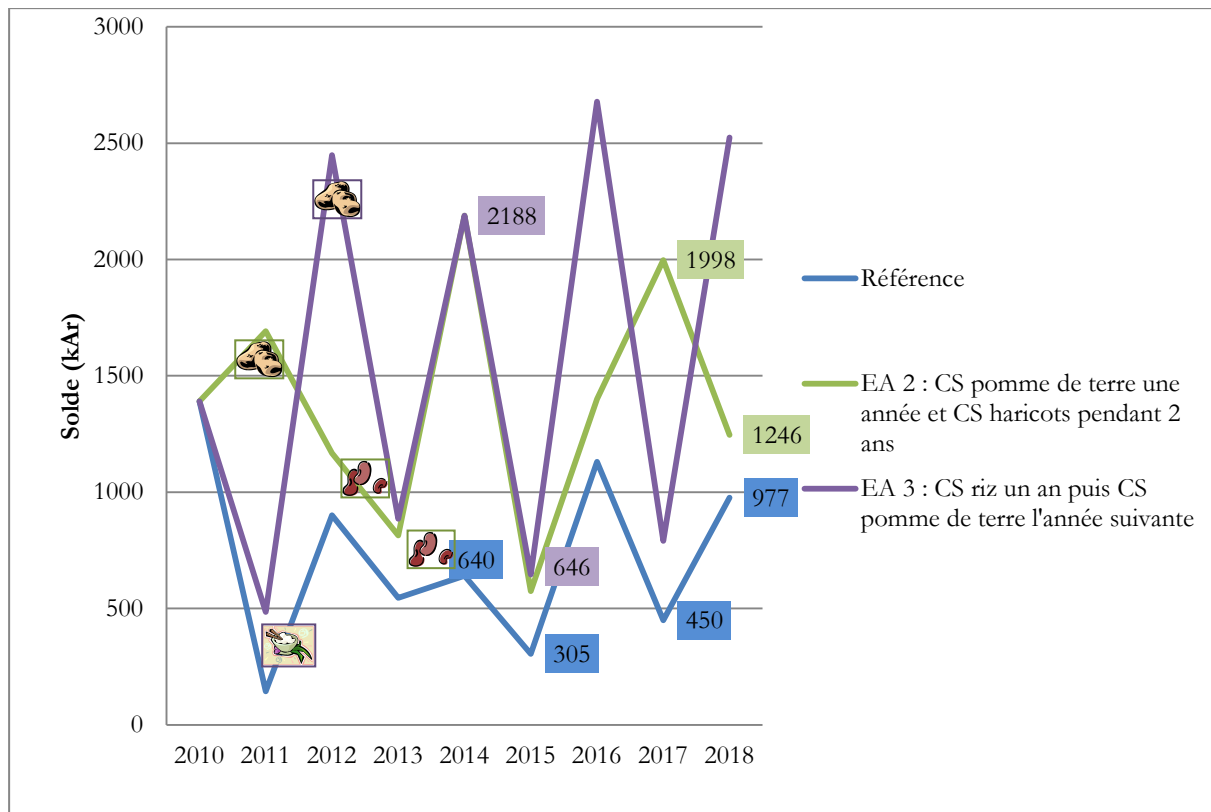


Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

L'intérêt pour l'agriculteur est double. Tout d'abord, il produit chaque année autant que l'année précédente et ce sur la même surface. La conduite des cultures est donc chaque année identique et le calendrier de travail est identique chaque année. De plus, le producteur sait qu'il va gagner sensiblement la même chose chaque année. L'exploitant n'a ainsi pas de mauvaises surprises certaines années.

Analyse comparée des exploitations variantes « contre-saison »

Nous allons à partir du graphique 2 comparer les exploitations variantes sur lesquelles nous avons proposé des cultures de contre-saison (c'est-à-dire les exploitations variantes 2 et 3) avec l'exploitation de référence.

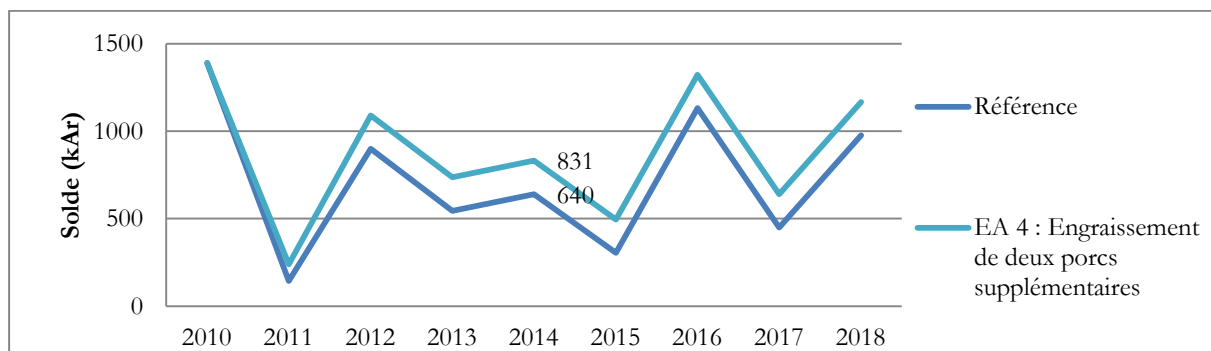


Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 2 et 3.

Nous observons que la contre-saison augmente le solde de l'exploitation de beaucoup. La rotation *Riz-pomme de terre/Riz-haricot/Riz-haricot* permet d'augmenter le solde de 1 500 000 Ar l'année de la pomme de terre et de 250 000 Ar les deux années du haricot. La rotation *Riz-riz/Riz-pomme de terre* permet quant à elle d'augmenter le solde de 340 000 Ar l'année du riz et de 1 500 000 Ar l'année de la pomme de terre.

L'intérêt du porc pour l'exploitant

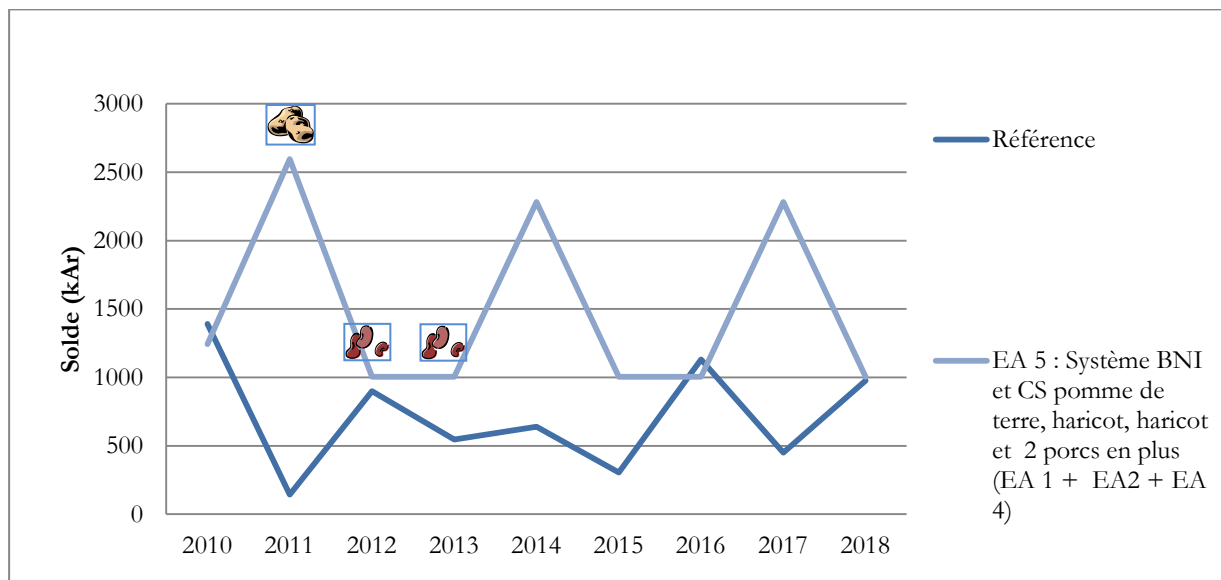
L'analyse du graphique 3 permet de montrer que le solde de l'exploitant est augmenté de 200 000 Ar par l'engraissement de deux porcs supplémentaires sur son exploitation. C'est donc un investissement rentable.



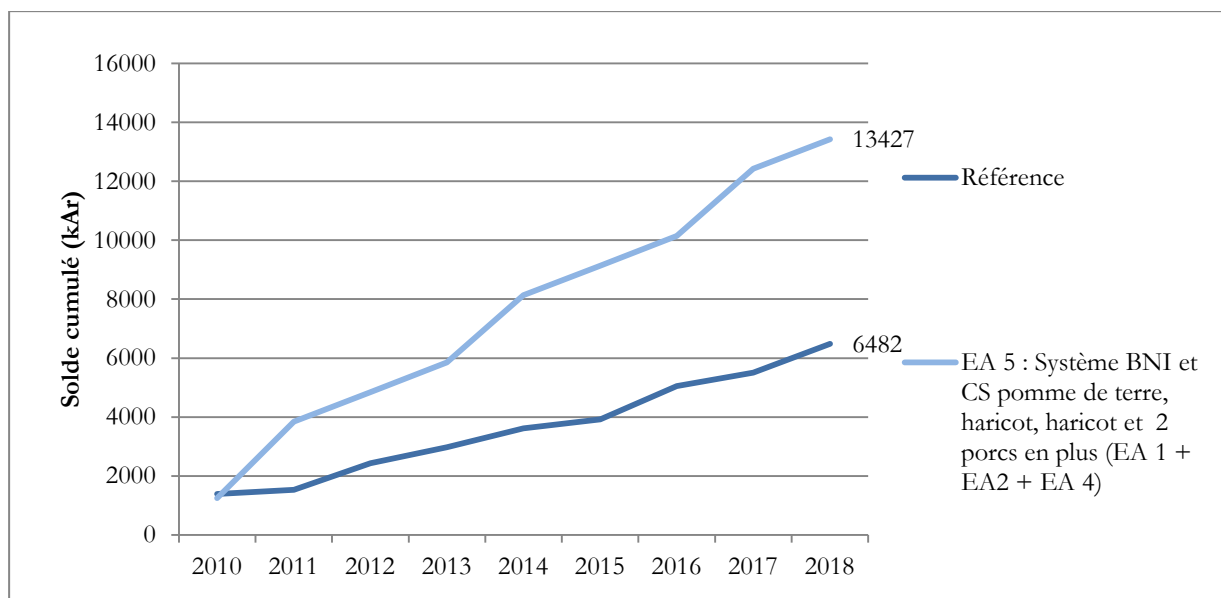
Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 4.

Un appui multiple pour un solde démultiplié

Pour terminer les deux graphiques ci-dessous permettent quand à eux de voir l'effet cumulé de la mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur les *tanety*, d'une rotation *Riz-pomme de terre/Riz-haricot/Riz-haricot* sur la rizière irriguée, et l'engraissement de deux porcs supplémentaires sur l'exploitation. Tandis que le graphique 4 permet de comparer le solde de l'exploitation variante 5 avec celui de l'exploitation de référence, le graphique 5 permet de comparer le solde cumulé des deux exploitations.



Graphique 4 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 5



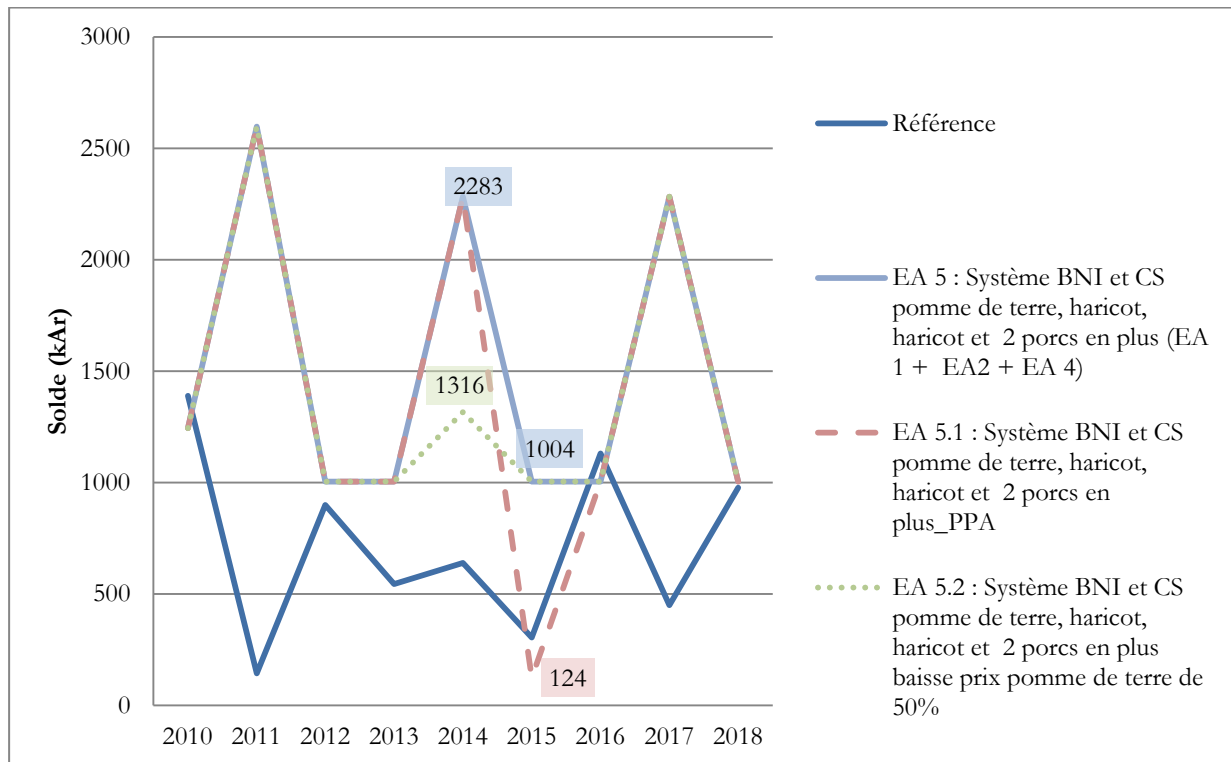
Graphique 5 : Comparaison du solde cumulé de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 5

Notre scénario permet ainsi d'augmenter le solde d'en moyenne 870 000 Ar/an. Cependant à cause de la rotation triennale *Riz-pomme de terre/Riz-haricot/Riz-haricot*, le solde n'est pas constant

chaque année. Il faudrait idéalement diviser la parcelle de rizière irriguée en trois afin de cultiver chaque année un tiers de la surface en pomme de terre et les deux tiers restants en haricot.

7.2. Analyse de la résilience

Le graphique 1 permet d'étudier comment le solde de l'exploitation variante 5 évolue en cas de PPA ou de baisse du prix de la pomme de terre.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 5, 5.1, et 5.2

Nous observons que même en cas d'une baisse très importante du prix de la pomme de terre de 50%, comme en 2014, la culture de la pomme de terre reste rentable. Elle reste même plus rentable que le haricot. Notre système est donc robuste au prix de la pomme de terre. Cependant en cas de PPA, le solde du paysan chute de 900 000 Ar. Le solde en 2015, s'il n'y a pas de PPA est de 1 000 000 Ar tandis que le solde en cas de PPA est de 124 000 Ar.

En 2015, le solde de l'exploitation variante 5.1 est sensiblement au même niveau que celui de l'exploitation de référence. Cela veut dire que l'argent supplémentaire gagné par l'exploitant grâce à la contre-saison et la mise en place d'un système à bas niveau d'intrants, a été totalement « perdu » dans l'achat de porcelets et de l'alimentation des porcs qui n'ont pas pu être valorisés.

Le système proposé est donc très sensible à la peste porcine africaine mais relativement robuste à une baisse du prix de la pomme de terre.

Synthèse :

Ainsi nous avons réussi à réaliser un ensemble de propositions à l'ensemble de l'exploitation agricole :

- sur les *tanety*, la mise en place d'un système à bas niveau d'intrants, avec chaque année des surfaces dédiées à chaque culture constantes permet d'assurer la **stabilité** des revenus.

- sur la rizière irriguée, la mise en place de contre-saison

- l'engraissement de porcs supplémentaires

Nous avons vu que ces propositions sont très lucratives pour l'exploitant. Cependant le système proposé est très sensible à la peste porcine africaine. L'engraissement porcin a donc tendance à accroître la **vulnérabilité** de l'exploitation.

Zone d’AVSF/ANAE : M202

Scénarii réalisés par :

ANDRIATSARAFARA	Louis
HARISON	Eymar Stephane
RABENANDRO	Thierry Heriniaina
RAKOTOANDRIAMIHAMINA	Jean
RAKOTONDRAZANANY	Jean-Anderson
RANDRIATSTOHANAN	Zafimahatratra
RAVOLAHARY	Jean-Baptiste

8. Présentation de l'exploitation

8.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type A
Fokontany :	Morafeno
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	6.5
Nombre d'UTH familiales :	3.6
Nombre total d'UTH :	3.6

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des campagnes suivantes.

Le tableau 1 (p. 47) présente l'assolement de la campagne 2009/2010 ainsi que les assolements prévisionnels des campagnes suivantes. L'exploitant possède également une parcelle de 1ha de rizière irriguée qu'il donne en métayage.

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	14
Poule (en divagation) :	10
Canard	2
Porc	2

Tableau 2 : Effectif des ateliers animaux

8.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

La figure 2 (p. 48) montre le calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010. Nous observons que le calendrier de travail est très chargé toute l'année. Seuls les mois de mars, avril, et octobre semblent être moins chargés.

Surface (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013	Culture prévue en 2013/2014	Culture prévue en 2014/2015	Culture prévue en 2015/2016
3.5	RI	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz
2	Tanety	Jachère de Marandu	Jachère de Marandu	Jachère de Marandu	Jachère de Marandu	Jachère de Marandu	Jachère de Marandu	Jachère de Marandu
0.3	Tanety	Jachère de Brizantha	Jachère de Brizantha	Jachère de Brizantha	Jachère de Brizantha	Jachère de Brizantha	Jachère de Brizantha	Jachère de Brizantha
0.2	Tanety	Manioc-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Maïs précédent stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Maïs précédent stylosanthès
0.4	Tanety	Riz-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Riz-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Riz-stylosanthès
0.1	Tanety	Arachide-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès
0.95	Tanety	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.5	Tanety	Jachère de stylosanthès	Maïs précédent stylosanthès	Manioc-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.5	Tanety	Jachère de stylosanthès	Manioc précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Riz-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Manioc précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès
0.6	Tanety	Pois de terre	Riz-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Maïs précédent stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.2	Tanety	Maïs-vigna	Riz pluvial	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Tomate	Riz pluvial	Jachère de stylosanthès
0.05	Tanety	Tomate	Soja-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.05	Tanety	Maïs-soja	Tomate	Riz-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Maïs précédent stylosanthès	Tomate	Riz-stylosanthès

Tableau 1 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

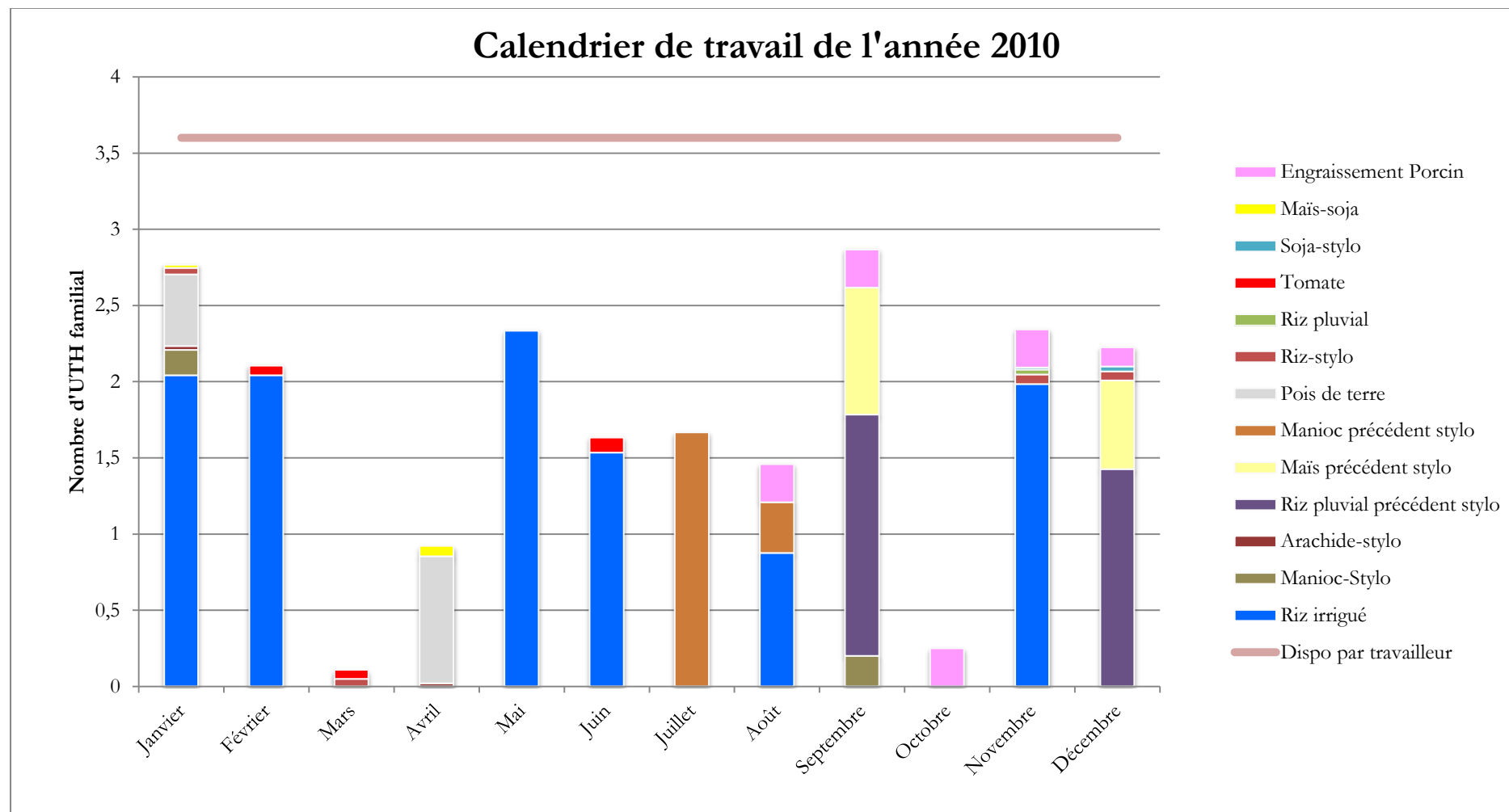


Figure 2 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale de l'année 2010

8.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	9 464	4 611	7 685	7 685	9 097	8 692	8 896	8 348	9 112	8 961
Oléagineux			178	178	64					
Protéagineux			936	936						
Tubercules	1 700	200	230	920	3 000	2 300	4 370		3 000	
Maraîchage			300	300	300		1 200		300	
Elevage			600	626	626	626	626	626	626	626
Fruits	4 200	4 200								
TOTAL Recettes Produits	15 364	9 011	9 929	10 645	13 087	11 618	13 892	10 174	13 038	9 587
Charges										
Engrais	172	774	708	1 010	1 068	894	956	1 164	1 022	1 022
Semences	7	351	351	313	315	326	275	301	323	323
Phytoprotecteurs	8				90	12	20	74	90	45
Frais vétérinaires			47	52	52	52	52	52	52	52
Alimentation animale			594	722	722	722	722	722	722	722
Achat animaux			200	200	200	200	200	200	200	200
Salarié temporaire	112	99	42	42	42	42	42	42	42	42
TOTAL Charges opérationnelles	298	1 224	1 942	2 339	2 490	2 248	2 267	2 555	2 451	2 406
MARGE	15 065	7 787	7 987	8 306	10 598	9 370	11 625	7 618	10 587	7 181
Charges de Structure										
Entretien matériel	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
TOTAL Structure	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Recettes Diverses										
Metayage et location	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
TOTAL Recettes Diverses	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Dépenses Diverses										
Achat matériel	141									
Achat de bâtiment agricole	60									
TOTAL Dépenses Diverses	201									
Dépenses Familiales										
Dépenses exceptionnelles	200									
Autoconsommation	1 164	1 164	1 164	2 656	2 656	2 656	2 656	2 656	2 656	2 656
Scolarisation	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Dépenses privées std				1 584	1 584	1 584	1 584	1 584	1 584	1 584
TOTAL Dépenses Familiales	1 415	1 215	1 215	4 291	4 291	4 291	4 291	4 291	4 291	4 291
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt		600								
Remboursement	200		600							
Interet	3		15							
net	-203	600	-615							
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	14 213	8 139	7 124	4 982	7 274	6 046	8 301	4 294	7 263	3 857
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	14 213	22 351	29 475	34 456	41 730	47 776	56 077	60 371	67 634	71 491

Tableau 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Chaque année, la marge de l'exploitation est très élevée (entre 7 000 000 et 11 000 000 Ar). Le solde quant à lui varie entre 5 000 000 et 8 000 000 Ar. L'exploitant pourra donc investir facilement.

Synthèse :

L'exploitant est en possession d'une surface très importante (4.5ha de rizière irriguée, ainsi que 5.85ha de *tanety*). Cependant sa main-d'œuvre familiale est un facteur limitant, il est contraint de donner en location une partie de sa surface de rizière (1 ha).

Produisant une quantité élevée de riz, le solde de l'exploitant est très important.

9. Description des scénarii réalisés

9.1. *Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes*

Exploitation variante 1 : Mise en place d'un atelier laitier

Sources utilisées : (Hyac, Andrianasolo, Rabenandro, & Dupin, 2009), (Coop dec cg35 RAM/ AVSF-Projet BVlac / SREL, 2009), (VSF-CICDA - Projet BV lac Alaotra)

Dans cette exploitation nous avons simulé la mise en place d'un atelier laitier. Pour cela, le producteur vend 3 zébus capital en mai 2011 à 400 000 Ar/zébu et achète une génisse métisse nullipare en gestation depuis 3 mois pour 1 800 000 Ar en juin. L'exploitant embauche par la même occasion un vacher à 350 000 Ar/an qui s'occupera de l'atelier laitier (traite, alimentation, déplacements, etc.). Nous considérons dans notre modélisation que les vaches de l'exploitation vêlent alternativement un mâle puis une femelle. Ainsi c'est un veau mâle que la vache met bas en décembre 2011.

Nous avons émis les hypothèses suivantes sur la conduite de l'élevage :

- l'insémination est artificielle est coûte 30 000 Ar
- les génisses sont inséminées à partir de 2 ans et 3 mois. Ainsi les naissances auront lieu en décembre
- tous les veaux sont vendus à partir de 3 mois à 200 000 Ar
- toutes les femelles sont gardées
- après 4 mises-bas les vaches sont réformées et vendues 350 000 Ar

Le tableau 2 (p. 52) présente la conduite de l'élevage.

Pour les vaches laitières et les génisses, nous considérons les frais vétérinaires annuels suivants :

Produit	Quantité/an	Prix (Ar)
Vermifuge Levamisole	4	2 000
Vaccin Bicharcoli	2	500
Vitamines et oligoéléments (pierre à lécher)	1	39 000

Tableau 1 : Frais vétérinaires pour une vache laitière par an

Outre le fourrage, les vaches laitières en production consomment 780 kg de provende à 700/kg par vache par an. Une vache laitière en lactation produit 2.6 T de lait par an, vendu à un collecteur à 900 Ar/L.

Enfin l'exploitant rachète 3 zébus capital en 2016 pour 400 000 Ar/zébu.

La figure 1 (p. 53) montre les différentes productions de l'atelier laitier.

Année	2011			2012		2013		2014		2015		2016	
Date	Mai 2011	Juin 2011	Déc. 2011	Mars 2012	Déc. 2012	Mars 2013	Déc. 2013	Mars 2014	Déc. 2014	Mars 2015	Déc. 2015	Mars 2016	Déc. 2016
Opération sur VL 1		Achat d'une vache laitière nullipare (VL 1) en gestation depuis 3 mois + embauche d'un vacher	Mise bas → ♂	Vente du ♂ + IA	Mise bas → ♀ (VL 2)	IA	Mise bas → ♂	Vente du ♂ + IA	Mise bas → ♀ (VL3)	x	Réforme		
Opération sur VL 2					Naissance	x	x	x	x	IA	Mise bas → ♂	Vente du ♂ + IA	Mise bas → ♀
Opération sur VL 3									Naissance	x	x	x	x
Autres opérations	Vente de 3 zébus capital												Achat de 3 zébus capital

Tableau 2 : Conduite de l'atelier laitier

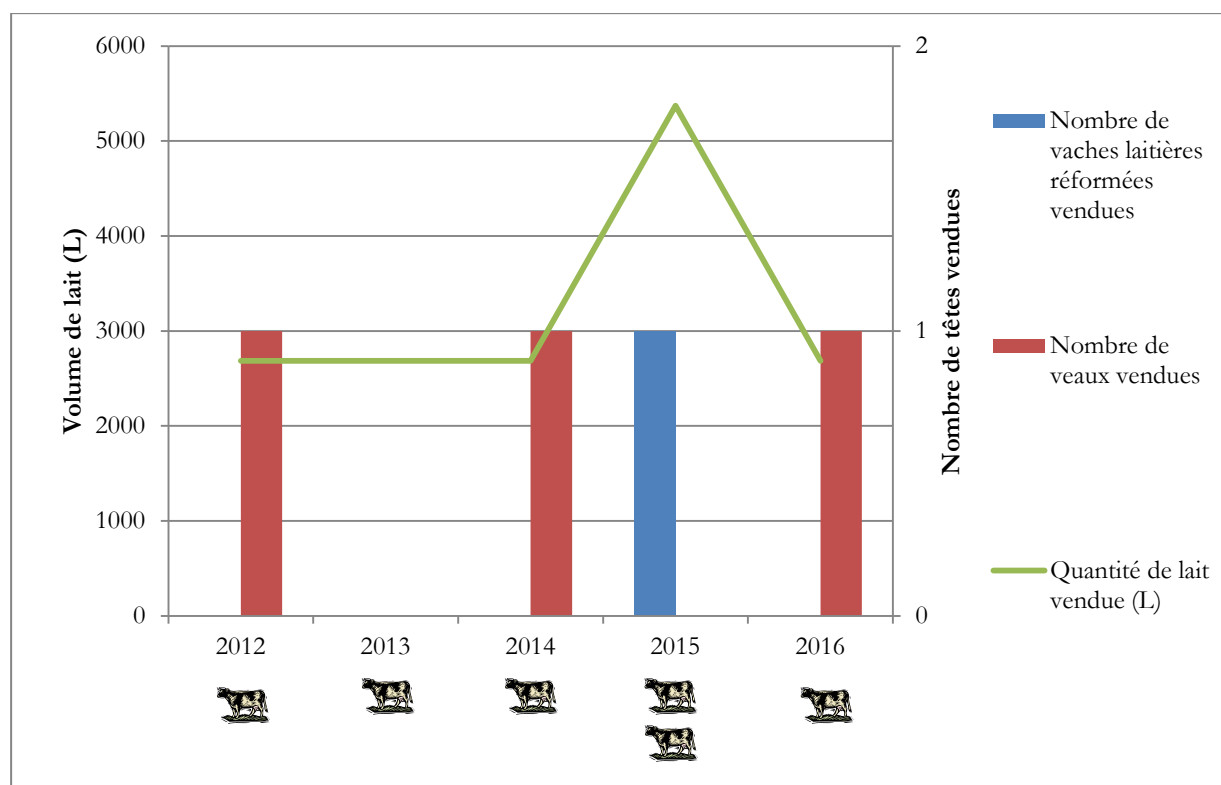


Figure 1 : Productions de l'atelier laitier

Exploitation variante 2 : Spéculation

L'exploitant possède 3.5ha de rizière irriguée avec un rendement de 5T/ha. La production de ses 3.5ha de rizière irriguée est donc de 17.5 T de riz. En outre, le paysan produit environ 4T de riz pluvial. Il y a 6.5 bouches à nourrir sur l'exploitation. Si l'on considère une consommation annuelle de riz de 350 kg de paddy/bouche à nourrir, il faut donc pour l'exploitant

de riz pour la consommation familiale. Le producteur peut donc aisément stocker du riz et le revendre en octobre à 600 Ar/kg.

Nous considérons donc ici que sur les 17.5 T de riz irrigué, la moitié est vendue à la récolte à 400 Ar/kg, et l'autre moitié du riz est vendu en octobre à 600 Ar/kg. L'exploitant gagne donc

par le simple

échelonnement des ventes de riz.

Remarque :

Si l'on décide sur un itinéraire technique de vendre x% du produit à un prix différent (ici x=50%), il faut créer un autre produit (ici riz paddy vendu en octobre) avec un autre prix de vente (ici 600 Ar/kg). Il faut ensuite rentrer la quantité de produit correspondante à chacun des deux produits. Par exemple avec un rendement de 5 T/ha, la quantité de riz paddy vendue en octobre est de 2.5 T/ha et la quantité de riz vendue à la récolte est de 2.5T/ha. Les figures ci-dessous permettent de voir les modifications apportées à l'itinéraire technique.

Nom	Categorie	Unité	Avant_1	1	2
Riz paddy 10 AVSF ANAE	Céréales	kg		5 000.00	

Figure 2 : Produits de l'itinéraire initial sans spéculation

Nom	Categorie	Unité	Avant_1	1	2
Riz paddy vendu en octobre	Céréales	kg		2 500.00	
Riz paddy 10 AVSF ANAE	Céréales	kg		2 500.00	

Figure 3 : Produits de l'itinéraire avec spéculation

Exploitation variante 3 : Spéculation et achat d'un motoculteur

Dans cette exploitation variante l'exploitant vend 4 bœufs de traits à 500 000 Ar/zébu en septembre 2011. De plus, tout comme dans l'exploitation variante 2, l'exploitant spéculer sur le riz à partir de la campagne 2010/2011. Avec l'argent gagné par la vente de la moitié de la récolte du riz de rizières irriguées, et la vente des 4 bœufs de trait, il achète un motoculteur à 5 000 000 Ar en octobre. L'achat d'un motoculteur permet au producteur :

- d'accélérer les temps de travaux sur rizières (labour, mise en boue, transport)
- travailler une surface plus importante de rizières

Nous avons également décidé qu'à partir de la campagne 2011/2012, l'exploitant emploie un maximum de main-d'œuvre salariée pour les travaux de la rizières irriguées. La main-d'œuvre salariée est payée à la tâche à 2000 Ar/J/salarié. Elle est également nourrie sur l'exploitation (1 kapok de riz avec des haricots) ce qui engendre une charge supplémentaire de 1000 Ar/J/salarié. Nous avons retenu un itinéraire technique SRA présenté sur tableau 3 et le tableau 4. La figure 4 permet de comparer le besoin en main-d'œuvre familiale de l'itinéraire technique initial de l'exploitation de référence et celui de l'exploitation variante 3.

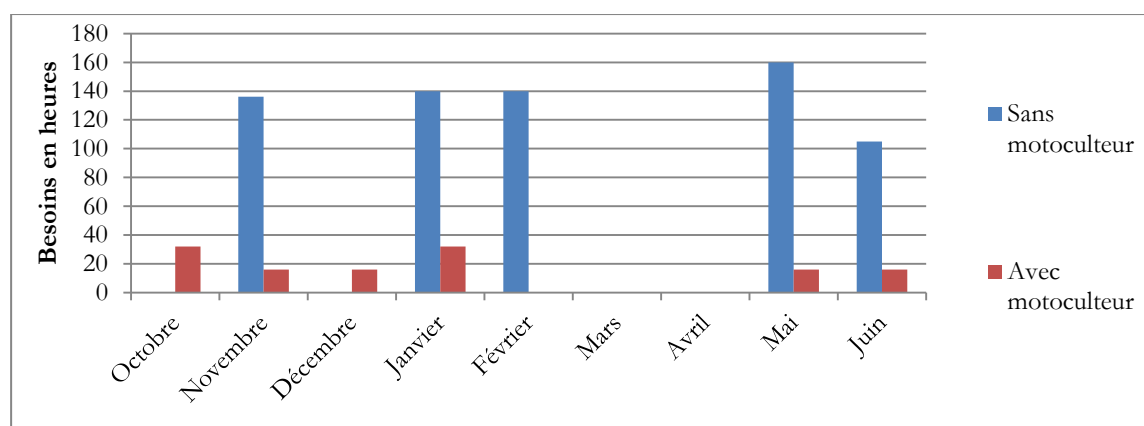


Figure 4: Comparaison des besoins en main-d'œuvre familiale de l'itinéraire technique sur rizières irriguées pratiqué dans l'exploitation de référence (sans motoculteur) et l'itinéraire technique pratiqué dans l'exploitation variante 3 (avec motoculteur)

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Riz paddy vendu en octobre	Céréales	kg	0.6	2 500.00	1 500
Riz paddy	Céréales	kg	0.4	2 500.00	1 000
Total produits			2 500		
Charges					
Riz irriguée	Semences	kg	1.31	60	79
Homme jour 4	Salarié temporaire	unité	3	79	237

Fumier	Engrais	kg	0.04	4 000.00	160
Urée	Engrais	kg	2	100	200
Sous total			360		
Essence (L)	Divers	L	2.6	15	39
Total charges			715		
Marge unitaire			1 785		
Besoins (heure)			16		
Marge/heure (kAr)			111.59		

Tableau 3 : Produits et charges de l'itinéraire technique

Date	Opération culturale	Nombre d'HJ familiaux /ha	Nombre d'HJ salariés /ha
Octobre 1	Préparation et semis pépinière	2	1
Octobre 2	Labour*	2	
Novembre 2	Mise en boue*	2	
Décembre 2	Repiquage	2	30
Janvier 1	Sarclage 1	2	8
Janvier 2	Urée+Sarclage 2	2	17
Mai 1	Récolte	2	13
Juin 1	Post-récolte	2	10

Tableau 4 : Temps de travaux de l'itinéraire technique. Les travaux avec un * sont réalisés avec le motoculteur.

Enfin à partir de la campagne 2012/2013 l'exploitant cultive un hectare de rizière irriguée qu'il donnait jusqu'à présent en métayage à un voisin contre 1T de riz/an.

Les surfaces cultivées et les itinéraires techniques réalisés sur rizière irriguée chaque année sont récapitulés sur le tableau 5.

Campagne	Campagne 2009/2010	Campagne 2010/2011	Campagne 2011/2012	Campagne 2012/2013
Surface	3.5	3.5	3.5	4.5
Itinéraire technique	Itinéraire technique conventionnel	Itinéraire technique conventionnel + spéculation sur le riz	Itinéraire technique SRA avec travaux réalisés par de la main-d'œuvre salariée et utilisation du motoculteur+ spéculation sur le riz	Itinéraire technique SRA avec travaux réalisés par de la main-d'œuvre salariée et utilisation du motoculteur+ spéculation sur le riz

Tableau 5 : Evolution des surfaces et des itinéraires techniques sur rizière irriguée

Exploitation variante 4 : Achat d'une motopompe afin de cultiver de la contre-saison de pomme de terre sur rizière irriguée

L'exploitant achète pour 350 000 Ar une motopompe en juillet 2011. Grâce à cette motopompe, il peut arroser de la pomme de terre en saison sèche sur 0.25ha en 2012, puis 0.5ha en 2013, à partir du pompage des eaux de certains étangs ou de petites rivières. L'itinéraire de contre-saison de pomme de terre avec motopompe est présenté sur le tableau 6 et le tableau 7.

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Pomme de terre	Tubercules	kg	0.8	7 425.00	5 940
Total produits			5 940		
Charges					
Pomme de terre	Semences	kg	1	1 000.00	1 000
Fumier kg	Engrais	kg	0.02	3 696.00	74
Essence (L)	Divers	L	2.6	4	10
Total charges			1 084		
Marge unitaire			4 856		
Besoins (heure)			552		
Marge/heure (kAr)			8.8		

Tableau 6 : Produits et charges de l'itinéraire technique

Date	Opération cultural	Nombre d'HJ familiales /ha
Mai 2	Labour	35
Juin 2	Semis	12.5
Juillet 1	2 arrosages	3
Juillet 2	2 arrosages	3
Août 1	2 arrosages	3
Août 2	2 arrosages	3
Septembre 1	Récolte	21.5

Tableau 7 : Temps de travaux de l'itinéraire technique.

Exploitation variante 5 : Installation de canne à sucre.

Nous allons mettre en place dans cette exploitation variante de la canne à sucre autours d'une parcelle de 0.5ha de *baibobo* (parcelle absente du tableau des assolements). Nous considérons que la parcelle de 0.5ha de *baibobo* est carrée. La périphérie de la parcelle est donc de

. Nous considérons de plus que l'espace entre deux trous est de 1.5 mètre. Il y aura donc 186 trous à la périphérie de la parcelle.

L'exploitant plante 5 boutures de canne à sucre par trous début septembre 2011. Il y aura donc tiges la première année. La canne à sucre est vendue sur pied un peu avant le 26 juin 2012 au prix fort (200 Ar/tige).

Les temps de travaux de l'itinéraire technique sont présentés sur tableau 8.

Date	Opération cultural	Besoin en heures familiales par trou
Août 2	Trouaison	¼
Septembre 1	Plantation (5 bourgeons par trou)	¼
Février 1	Sarclage	¼
Mars 1	Sarclage	¼
Juin 2	Vente sur pieds	0

Tableau 8 : Temps de travaux de l'itinéraire technique

Dans l'exploitation variante, la canne à sucre produit pendant 4 ans. Le nombre de tiges par trou évolue en fonction des années. Le graphique ci-dessous présente le nombre de tiges produites sur l'exploitation en fonction des années.

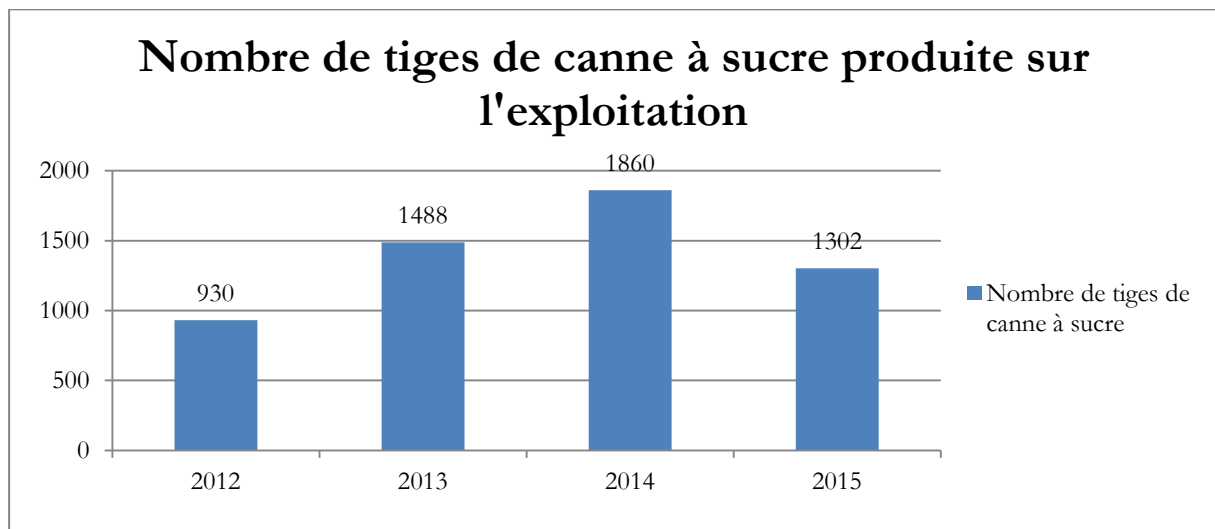


Figure 5 : Evolution du nombre de cannes produites sur l'exploitation entre 2012 et 2015

Reboisement

Dans ce scénario, l'exploitant reboise 1ha de *tanety* avec de l'eucalyptus. Pour cela il suit l'itinéraire technique décrit sur le tableau 9.

Année	Date	Opération cultural	Nombre d'HJ familials/ha de reboisement	Nombre d'HJ salariés/ha de reboisement
2011	Octobre 1	Récolte de graines d'eucalyptus	1	
	Novembre 1	Mise en place de la pépinière (2500 plantes sur 2 m ²) + Fumure (1 sac de 25 kg de fumier)	1	
	Décembre 1	Mise en pot	8.5	
	Décembre 2	Trouaison		60 (payés 2000 Ar/HJ)
2012	Février 2	Transplantation	12.5	
2017	-	Vente sur pieds de 1500 tiges à 2000 Ar/tige	0	
2023	-	Vente sur pieds de 2500 tiges à 2000 Ar/pied	0	

Tableau 9 : Itinéraire technique de reboisement de 1ha d'eucalyptus.

Remarque :

Sous Olympe, il est ici nécessaire de simuler sur 20 ans. Pour cela, il faut sélectionner dans l'onglet « définition » le nombre d'années souhaitées. Ici nous avons simulés sur 20 ans.

Variante	1161	Année début	2007	Mois Ouverture	1	Nb Années	20
Classification	Opérateur	Type EA	Fokontany	OP	statu		
	AVSF_AN	A	Morafeno	3MVA	encadré		

9.2. Synthèse des différents scénarii proposés

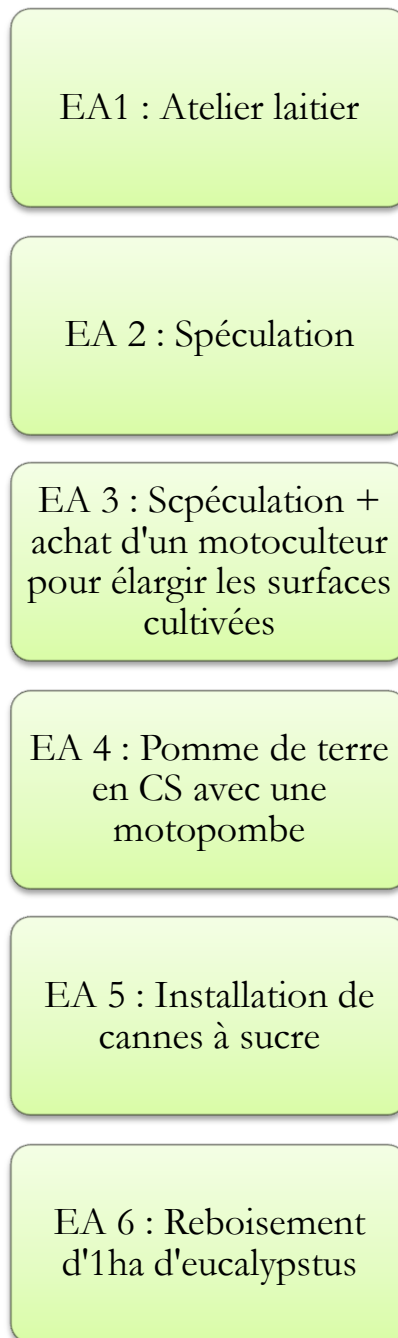
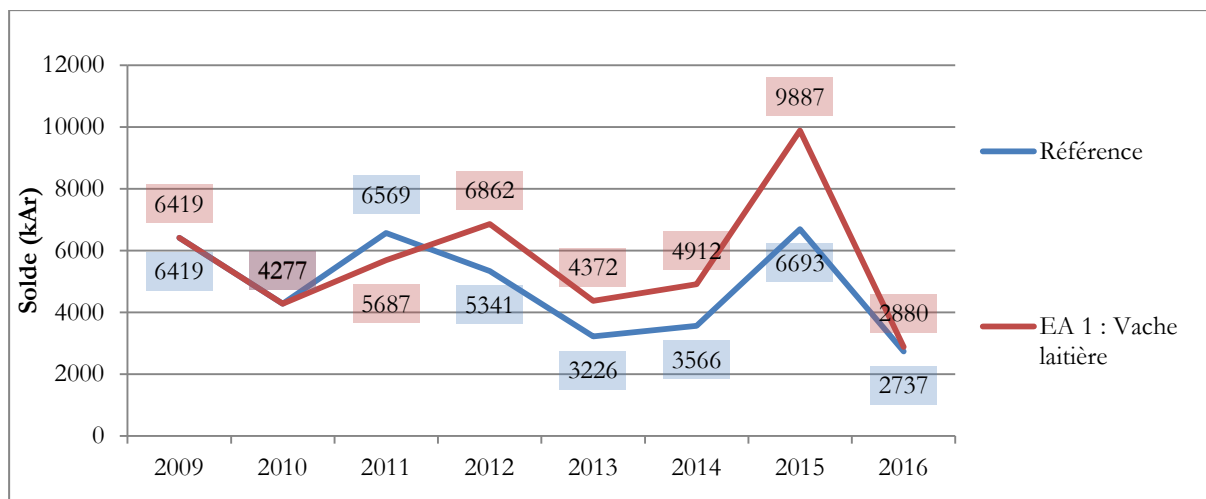


Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

10. Analyse des scénarii

Mise en place d'un atelier laitier

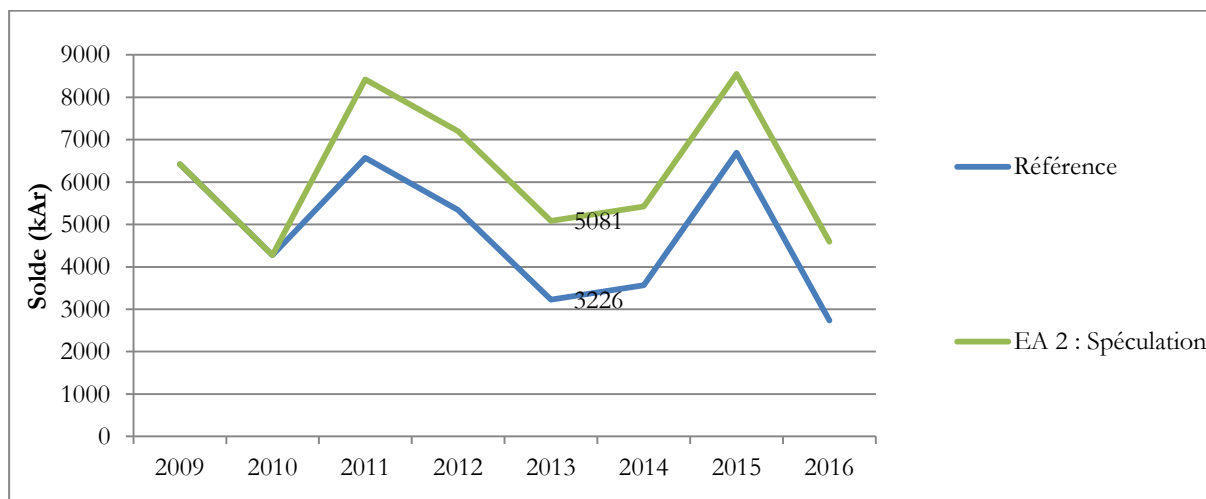


Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

Le graphique 2 permet d'observer que la mise en place d'un atelier laitier correspond à un investissement initial très important malgré la vente des zébus capital. Cependant, la vente de lait permet à l'exploitant d'accroître son revenu d'environ 1 000 000 Ar/an. Notons que la vente de lait a permis de stabiliser le solde de l'exploitant de 2012 et 2014, période pendant laquelle le solde de l'exploitation de référence était relativement bas.

Pourquoi spéculer ?

Stocker du riz pendant 5 mois permet d'augmenter rapidement les revenus de l'exploitant de plus d'1 800 000 Ar comme nous le montre le graphique ci-dessous.

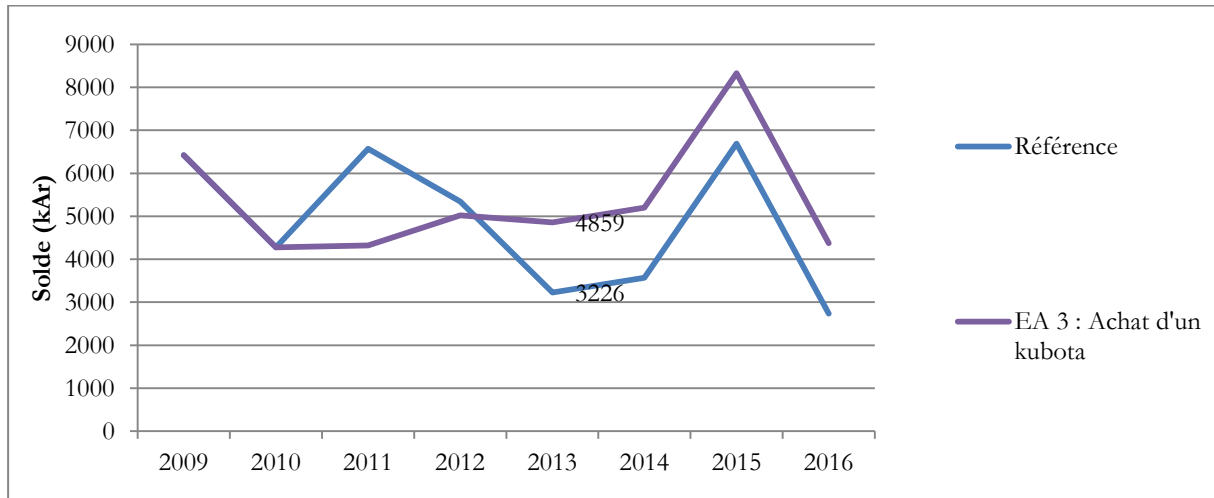


Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation variante 2 et de l'exploitation de référence

Revendre ses bœufs de traits, acheter un motoculteur, et étendre ses surfaces cultivées.

Même si l'achat d'un motoculteur consiste à un investissement important la première année, celui-ci est rentabilisé rapidement comme le montre le graphique 4. Tout comme celui de l'atelier

laitier, le solde de l'exploitant est stable de 2011 et 2014, période pendant laquelle le solde de l'exploitation de référence était bas.



Graphique 4 : Comparaison du solde de l'exploitation variante 2 et de l'exploitation de référence

De plus, nous observons que ce scénario permet d'améliorer le calendrier de travail de l'exploitant.

En effet comme le montre la figure 1, certains pics de travaux sont éliminés (janvier, novembre et mai). De plus, les besoins en main-d'œuvre familiale de l'exploitation variante 3 sont diminués. Alors que le besoin en main-d'œuvre familiale était de 17.9 UTH sur 12 mois pour l'exploitation de référence, il est de 8.8 UTH sur 12 mois pour l'exploitation variante 3. En vitesse de croisière, nous avons donc une Valorisation de la Journée de Travail familiale (VJT) qui est plus importante pour l'exploitation 3 que pour l'exploitation de référence (graphique 5).

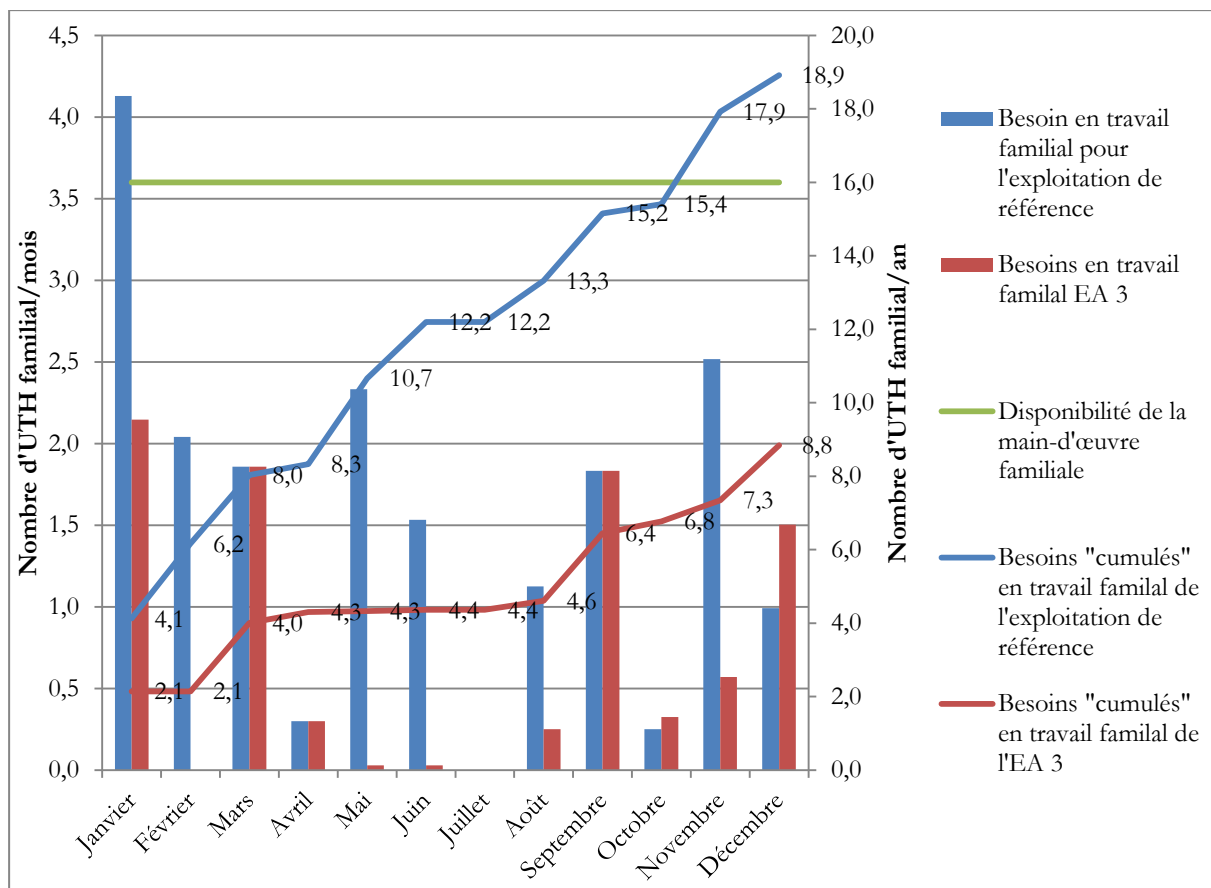
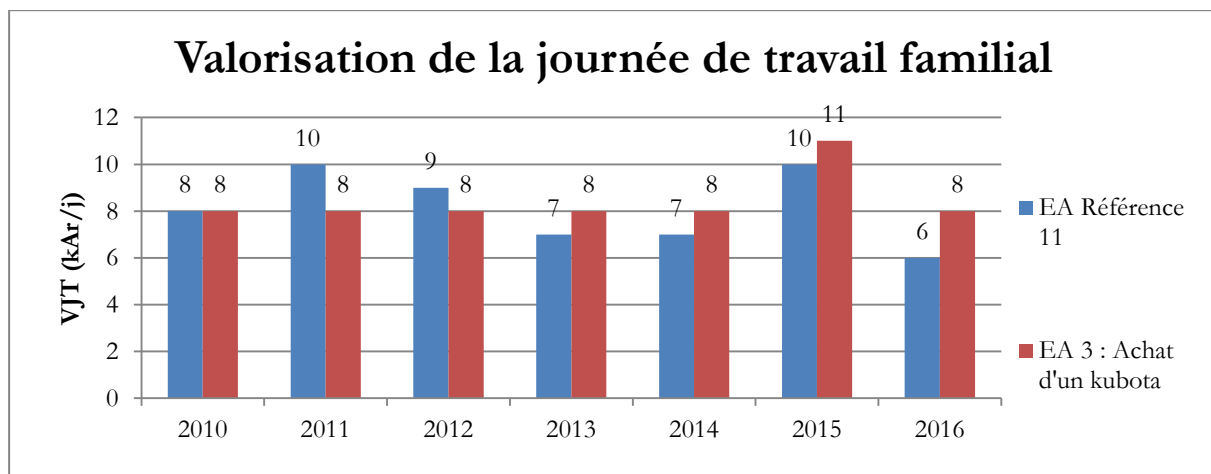


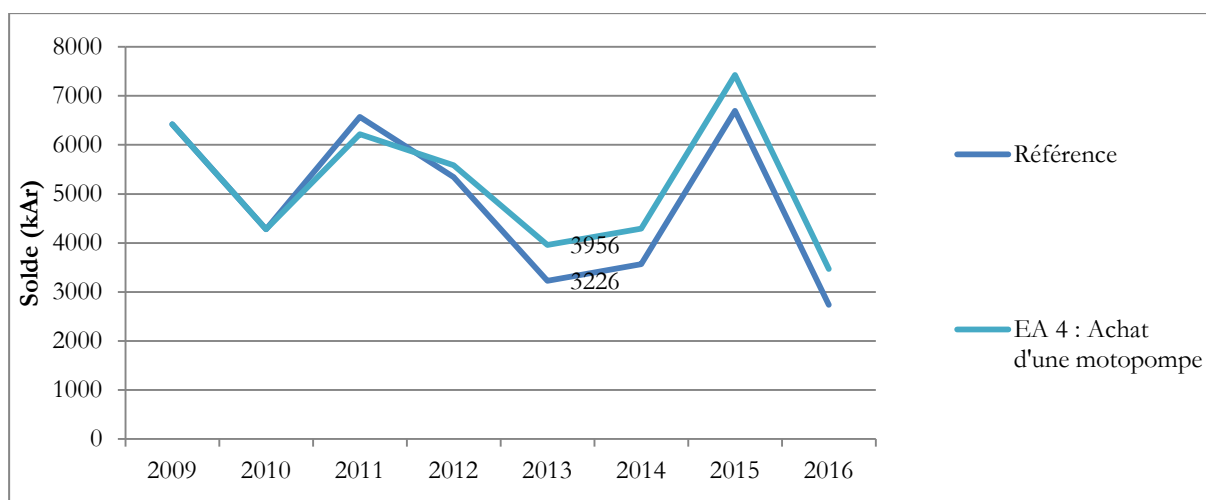
Figure 1 : Comparaison des besoins en main-d'œuvre familiale totale de l'exploitation de référence et celle de l'exploitation variante 3.



Graphique 5 : Comparaison de la VJT familiale de l'exploitation de référence avec celle de l'exploitation variante 3

Une motopompe, un investissement rentabilisé (très) rapidement

Ici encore l'achat d'une motopompe est un investissement relativement important la première année. Cependant la mise en place d'un itinéraire de contre-saison comme la pomme de terre semble rentabiliser l'achat de la motopompe très rapidement, à condition bien entendu de pouvoir commercialiser la pomme de terre.



Graphique 6 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 4.

La canne à sucre, un revenu d'appoint

La mise en place de canne à sucre autour d'une parcelle de 0.5ha permet d'augmenter le solde de l'exploitation d'en moyenne 280 000 Ar. Même si cette somme peut paraître dérisoire par rapport au solde annuel de l'exploitation, il faut remarquer que l'investissement pour mettre en place la canne à sucre est quasi nul. De plus, la canne à sucre permet une diversification des activités.

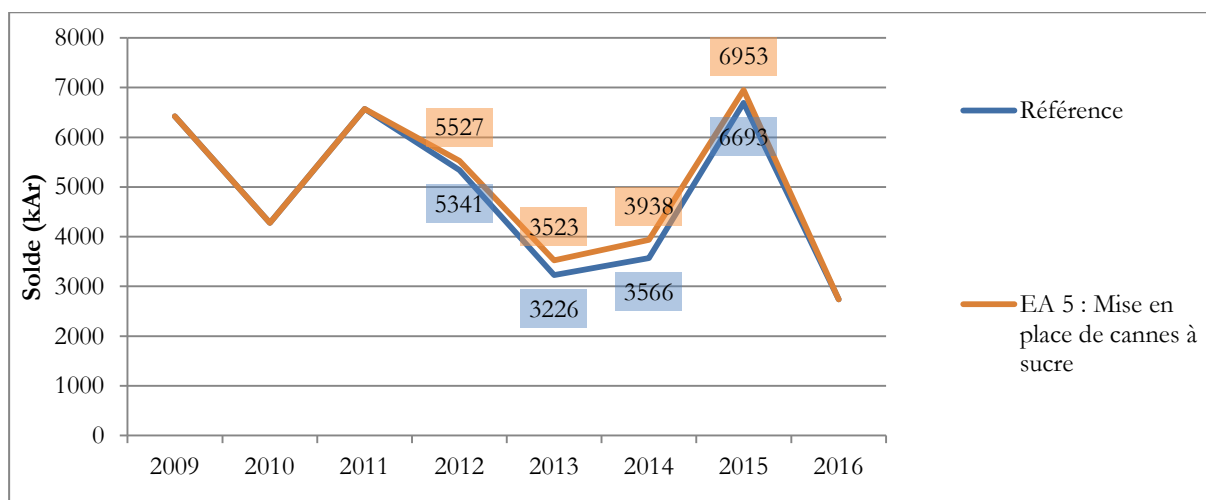
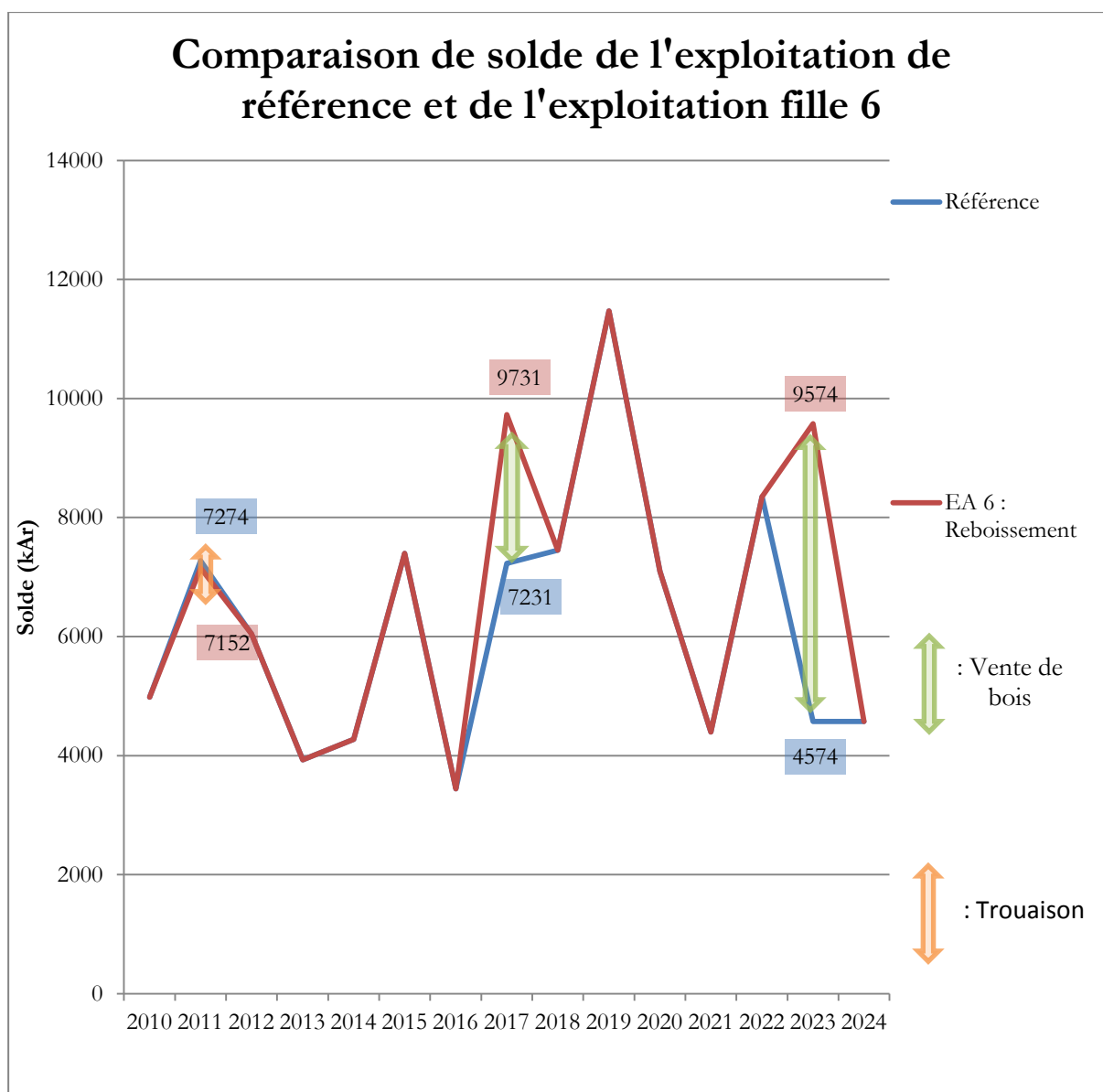


Figure 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 5.

Toucher de l'argent avec du bois ? Ne vaut-il mieux pas toucher du bois ?

Investissement à rentabilité différé, la plantation d'arbres permet néanmoins de gagner plus de 2 500 000 Ar environ 5 ans après la plantation et 5 000 000 Ar 10 ans après la plantation, alors même que l'investissement initial est très faible (voir graphique 7).



Graphique 7 : Comparaison du solde de l'exploitation variante 6 et de l'exploitation de référence

Conclusion :

Nous avons étudié avec ce producteur plutôt aisé, de nombreuses possibilités de diversification des activités (atelier laitier, mise en place de culture de contre-saison arrosée, mise en place de cannes à sucre) ou d'agrandissement (mise en place d'une contre-saison de pomme de terre grâce à une motopompe, agrandissement de la surface de rizière irriguée grâce à un motoculteur). Bien que ces innovations techniques nécessitent souvent un investissement initial très important, les différentes possibilités étudiées semblent toutes accroître très significativement la **viabilité** de l'exploitant.

De plus, les technologies étudiées permettent une **diversification** des activités qui assure ainsi une plus grande **résilience** de l'exploitation agricole.

Bibliographie

Coop dec cg35 RAM/ AVSF-Projet BVlac / SREL. (2009). *Manuel de formation ACSA - Alimentation bovine.*

Hyac, P., Andrianasolo, L., Rabenandro, T., & Dupin, B. (2009). *Rapport d'état d'avancement, trimestre II Campagne 2008-2009, Zone ouest avec en particulier les bassins versants des rivières Imamba-Ivakaka.*

VSF-CICDA - Projet BV lac Alaotra. (s.d.). Les manuels de formation des Agents Communautaires de Santé Animale.

Zone de BRL Nord-est : M701

Scénarii réalisés par :

ANDRIANANDRASANA	Mamonjy Hiliaire Ignace
RAKOTOARISAONA	André Benjamin
RAKOTONOELY	Ernest
RANDREFANARIMANANA	Jean Célestin
RATODISIHANAKA	Philbert
TSIRESY	Randrianasolo Jean Victor

Sous la direction de :

DOMAS	Raphaël
RANDRIAMANANTENA	Joël Aristide
RAVONINJATOVO	Jean Michel

11. Présentation de l'exploitation

11.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Ambaniala
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	3
Nombre d'UTH familiales :	2 .8
Nombre total d'UTH :	3.3

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
0.25	RIA	Riz Irat 112	Riz Irat 112	Riz Irat 112	Riz Irat 112
0.12	Tanety	Maïs-vigna	Riz pluvial	Maïs-vigna	Riz pluvial
0.06	Tanety	Maïs-vigna	Riz pluvial	Maïs-vigna	Riz pluvial
0.16	Tanety	Maïs-dolique	Maïs-associé	Riz pluvial	Maïs-associé
0.07	Tanety	Melon	Melon	Melon	Melon
0.07	Baiboho	RP Espadon	RP Espadon	RP Espadon	RP Espadon
0.05	Baiboho	Riz pluvial B22	Riz pluvial B22	Riz pluvial B22	Riz pluvial B22
0.85	Rizièr de décrue	Riz	Riz	Riz	Riz

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et assolements prévisionnels des campagnes 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013.

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	2
Poules (en divagation) :	45
Porc à l'engraissement	1

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Zébu capital	2

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

Activités off-farm

Activités	Période de travail	Nombre d'heures par mois de travail	Revenu par mois de travail
Pêche	Mai à Juillet	76	78 000 Ar
Autre travail salarié	Toute l'année	176	180 000 Ar

Tableau 5 : Activités off-farm

11.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

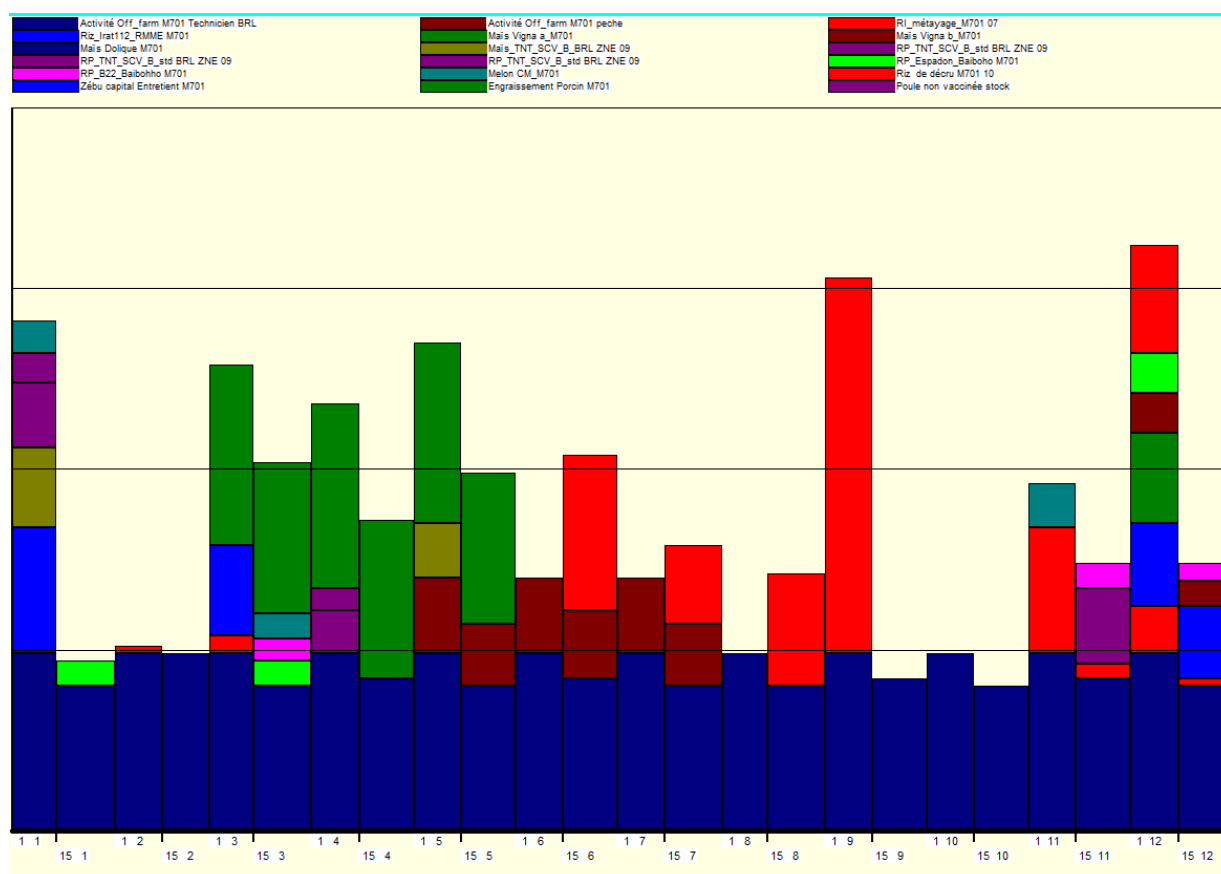


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

Nous avons ici un calendrier de travail chargé toute l'année. Seules les périodes qui s'étendent de fin janvier à fin février et de fin septembre à octobre sont relativement plus calmes. Nous pouvons également observer deux pics dans le calendrier de travail : début mars et début septembre.

11.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	3 050	3 050	3 377	3 478	3 647	3 559	3 647	3 559	3 647	2 157
Oléagineux	130	130	130							
Protéagineux	324	324	108		54		54		54	
Maraîchage	399	399	399	32	32	32	32	32	32	32
Élevage	280	280	280	660	660	660	660	660	660	660
TOTAL Recettes Produits	4 184	4 184	4 294	4 169	4 393	4 251	4 393	4 251	4 393	2 849
Charges										
Engrais	179	179	125	131	131	152	131	152	131	128
Semences			39	51	44	51	44	51	44	44
Phytoprotecteurs	40	40	28	25	23	25	23	25	23	24
Frais vétérinaires	21	21	21	74	74	74	74	74	74	74
Alimentation animale	108	108	108	774	774	774	774	774	774	774
Achat animaux	80	80	80	180	180	180	180	180	180	180
Travaux à la tâche	628	628	567	326	326	326	326	326	326	326
Location de matériel agricole	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Salarié temporaire	470	470	574	291	284	268	284	268	284	284
TOTAL Charges opérationnelles	1 626	1 626	1 642	1 951	1 935	1 949	1 935	1 949	1 935	1 933
MARGE	2 558	2 558	2 651	2 218	2 458	2 302	2 458	2 302	2 458	916
Charges de Structure										
Impôts	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Entretien matériel	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Location	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
TOTAL Structure	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Dépenses Diverses										
Achat matériel	43									
TOTAL Dépenses Diverses	43									
Recettes Familiales										
Off farm	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394
TOTAL Recettes Familiales	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394	2 394
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815
Dépenses diverses	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Dépenses exceptionnelles	50	200	10	20						
Autoconsommation	628	628	628	639	639	639	639	639	639	639
Scolarisation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL Dépenses Familiales	2 653	2 803	2 613	2 634	2 614	2 614	2 614	2 614	2 614	2 614
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement	400									
Intérêt	5									
net	-405									
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	1 702	2 000	2 284	1 830	2 090	1 933	2 090	1 933	2 090	547
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	1 702	3 703	5 986	7 816	9 906	11 839	13 929	15 863	17 952	18 499

Tableau 1 : Tableau recettes dépense grands postes

Dans cette exploitation, le revenu issu des activités off-farm est aussi important que le revenu agricole. L'exploitant peut aisément investir à tout moment car celui-ci reçoit un salaire mensuel. Le solde est chaque année d'environ 2 000 000 Ar.

Synthèse :

L'exploitation que nous étudions est une exploitation avec une surface relativement faible (2.88ha) mais répartie sur un grand nombre d'écosystèmes. L'utilisation de la main-d'œuvre familiale est suffisamment optimisée sur l'ensemble de la campagne agricole. Il

est donc possible de proposer des itinéraires techniques en contre-saison sur les surfaces de *baiboho*.

11.4. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Culture de tabac en contre-saison sur baiboho (vente à l'Office Malgache des Tabac)

Nous avons proposé dans ce scénario de réaliser du tabac paillé en contre-saison sur les 0.12ha de *baiboho*. Nous avons considéré que l'exploitant passe un contact avec l'Office Malgache des Tabac (OFMATA) à qui il vend toute sa production. Dans le cas d'un contrat passé avec l'OFMATA, les semences sont données à l'exploitant. L'itinéraire technique de cette culture est la suivante :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Tabac	Maraîchage	kg	1.2	1 000.00	1 200
Total produits			1 200		
Charges					
Urée	Engrais	kg	2.6	100	260
NPK	Engrais	kg	2.6	200	520
Sous total			780		
Tabac	Semences	kg	0	0.6	
Poudrette sac autoproduit	Engrais	sac	0	300	
Cypermethrine	Phytosanitaires	L	22	0.25	6
Total charges			786		
Marge unitaire			415		
Besoins (heure)			1 096		
Marge/heure (kAr)			0.38		

Tableau 1 : Itinéraire technique du tabac paillé

Exploitation variante 2 : Culture de pomme de terre tardive en contre-saison sur baiboho

Nous avons dans ce scénario proposé de cultiver une pomme de terre paillée de contre-saison sur 0.12ha de *baiboho*. Cette pomme de terre est semée en juin et récoltée en novembre. L'itinéraire technique est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Pomme de terre	Tubercules	kg	0.4	14 200.00	5 680
Total produits					5 680
Charges					
Pomme de terre	Semences	kg	1	1 194.00	1 194

Fumier kg	Engrais	kg	0.02	4 696.00	94
Glyphosate	Phytosanitaires	L	10.4	3	31
Urée	Engrais	kg	2.6	60	156
NPK	Engrais	kg	2.6	100	260
Dithane	Phytosanitaires	kg	9	24	216
Total charges					1 951
Marge unitaire					3 729
Besoins (heure)		heure		1 040	
Marge/heure (kAr)		kar			3.59

Tableau 2 : Itinéraire technique de la pomme de terre CM tardive de contre-saison sur *baibobo*

Nous observons que la marge de cet itinéraire est élevée. Cependant les semences représentent une charge très importante (1 194 000 Ar/ha). Ainsi, cet itinéraire nécessite une trésorerie très importante en avril (le temps de germination est de 2 mois), ce qui peut s'avérer difficile. Dans notre cas l'exploitant devra déboursier 143 000 Ar pour mettre en culture 0.12ha de *baibobo*.

Exploitation variante 3 : Culture de haricot puis de pomme de terre tardive en contre-saison sur baiboho

Toujours sur les 0.12ha de *baibobo*, nous réalisons ici un cycle de haricots puis un cycle de pomme de terre. Le haricot est semé en avril et récolté en juin puis la pomme de terre est semée en juillet et récoltée en novembre. L'itinéraire technique du haricot puis pomme de terre sur couverture morte est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Haricot	Protéagineux	kg	1.1	700	770
Pomme de terre	Tubercules	kg	0.4	14 200.00	5 680
Total produits			6 450		
Charges					
Pomme de terre	Semences	kg	1	1 194.00	1 194
Haricot	Semences	kg	1.23	50	62
Sous total			1 256		
Fumier kg	Engrais	kg	0.02	8 000.00	160
Glyphosate	Phytosanitaires	L	10.4	3	31
Urée	Engrais	kg	2.6	60	156
NPK	Engrais	kg	2.6	120	312
Sous total			468		
Dithane	Phytosanitaires	kg	9	24	216
Cypermethrine	Phytosanitaires	L	22	0.5	11
Total charges			2 142		
Marge unitaire			4 308		
Besoins (heure)			1 584		
Marge/heure (kAr)			2.72		

Tableau 3 : Itinéraire technique du haricot puis pomme de terre CM tardive de contre-saison sur *baibobo*

Exploitation variante 4 : Culture de pomme de terre précoce en contre-saison sur baibobo

Nous avons dans ce scénario proposé de cultiver une pomme de terre paillée précoce de contre-saison sur les 0.12ha de *baibobo*. Cette pomme de terre est semée en mars et récoltée en août. L'itinéraire technique est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Pomme de terre	Tubercules	kg	0.8	14 200.00	11 360
Total produits			11 360		
Charges					
Pomme de terre	Semences	kg	1	1 194.00	1 194
Fumier kg	Engrais	kg	0.02	4 696.00	94
Glyphosate	Phytosanitaires	L	10.4	3	31
Urée	Engrais	kg	2.6	60	156
NPK	Engrais	kg	2.6	100	260
Dithane	Phytosanitaires	kg	9	36	324
Total charges			2 059		
Marge unitaire			9 301		
Besoins (heure)			1 088		
Marge/heure (kAr)			8.55		

Tableau 4 : Itinéraire technique de la pomme de terre CM précoce de contre-saison sur *baibobo*

Nous avons considéré que le prix de la pomme de terre est de 800 Ar/kg au mois d'août contre 400 Ar/kg au mois de novembre. Nous obtenons donc une marge à l'hectare bien supérieure à celui de la pomme de terre tardive (tableau 2).

Il est cependant très difficile de mettre en œuvre cet itinéraire car il est difficile de se procurer les semences de pomme de terre au début de l'année.

Exploitation variante 5 : Autoproduction des semences de pomme de terre sur l'exploitation

L'achat de semences de pomme de terre est très difficile au Lac Alaotra. Notre idée a donc été de se demander comment autoproduire totalement les semences de pomme de terre au sein de l'exploitation.

Au sein de l'exploitation il est possible de produire des pommes de terre :

- semées en janvier et récoltées en avril sur les *tanety* (itinéraire pomme de terre saison)
- semées en avril et récoltées en août sur les *baibobo* (itinéraire pomme de terre précoce)
- semées en juillet et récoltées en novembre sur les *baibobo* (itinéraire pomme de terre tardive). Nous associons toujours dans ce cas un haricot semé en avril et récolté en juin.

Toutes ces pommes de terre sont semées sur couverture morte.

Les différents itinéraires techniques envisageables au sein de l'exploitation ainsi que les prix de vente des pommes de terre sont résumés sur le tableau 5.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Pomme de terre de saison (sur <i>tanety</i>)											Germination	
Pomme de terre de CS précoce (sur <i>baibobo</i>)		Germination										
Pomme de terre de CS tardive (sur <i>baibobo</i>)					Germination							
Prix de vente des pommes de terre				1000 Ar/kg				800 Ar/kg			400Ar/kg	

Tableau 5 : Calendrier des cultures des pommes de terre de saison, de contre-saison tardive et précoce et prix de vente des pommes de terres.

A partir des différents itinéraires techniques de pomme de terre envisageables sur l'exploitation nous avons remarqué qu'il était possible d'utiliser :

- les semences de pomme de contre-saison tardive pour la culture de pomme de terre de saison et de pomme de terre de contre-saison précoce
- les semences de pomme de terre saison pour la culture de pomme de terre de contre-saison tardive
- les semences de pomme de contre-saison précoce pour la culture de pomme de terre de saison

Les possibilités d'autoproduction des semences de pomme de terre sont résumées sur la figure 1.

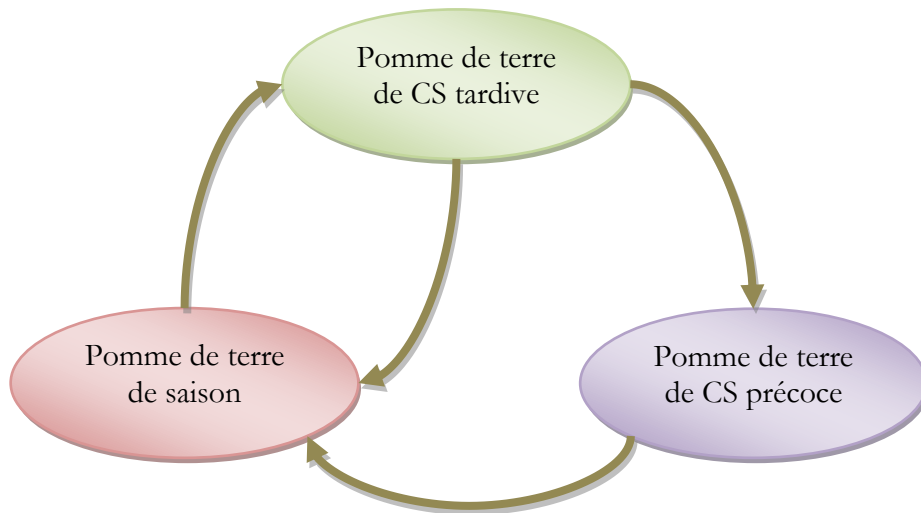


Figure 1 : Flux possibles de semences entre les itinéraires techniques de pomme de terre

Cependant en considérant que le prix de la pomme de terre en novembre est faible et en avril élevé, il nous est apparu préférable de ne pas utiliser comme semence la pomme de terre produite en août car c'est le moment où le prix de la pomme de terre est le plus élevé (800 Ar/kg)

Ainsi les flux de semences entre les itinéraires techniques que nous allons utiliser dans notre scénario sont présentés sur la figure 2.

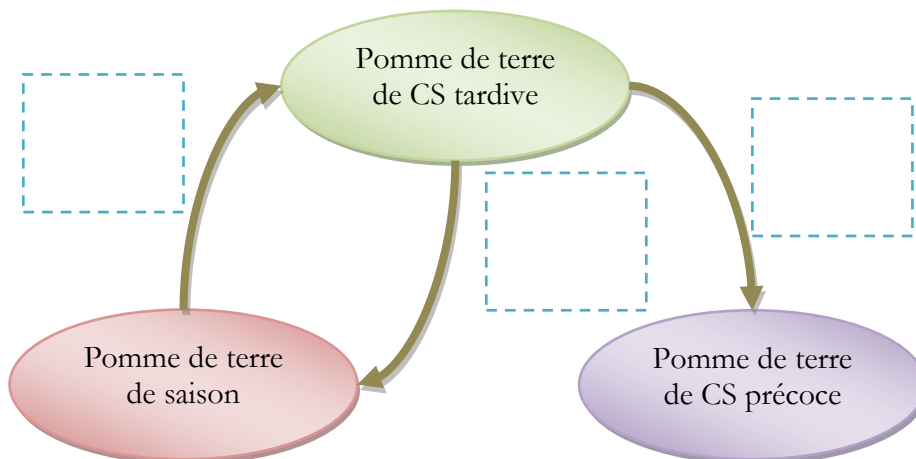


Figure 2 : Flux de semences entre les itinéraires techniques de pomme de terre pour l'exploitation variante 5 et taux de perte lors du stockage des semences.

La pomme de terre est difficilement stockable. Nous avons donc également considéré un taux de perte :

- de 50% dans le cas d'une pomme de terre récoltée en octobre/novembre et semée en avril (tardive → précoce), les semences devant être conservées pendant toute la saison des pluies.
- de 15% dans d'une pomme de terre récoltée en avril et semée en juillet (saison → tardive)
- de 0% dans d'une pomme de terre récoltée en novembre et semée en janvier (tardive → saison)

Nous proposons donc l'assolement résumé sur tableau 6.

Topo-séquence	Surface	Campagne 2009/2010		Campagne 2010/2011		Campagne 2011/2012		Campagne 2012/2013	
		Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
Tanety	0,035	Melon	Ø	Pomme de terre	Ø	Melon	Ø	Pomme de terre	Ø
	0,035			Melon	Ø	Pomme de terre	Ø	Melon	Ø
Baiboho	0,07	Riz pluvial	Ø	Riz pluvial	Haricot et pomme de terre tardive CM	Riz pluvial	Pomme de terre précoce	Riz pluvial	Pomme de terre précoce
	0,05					Riz pluvial	Haricot et pomme de terre tardive CM	Riz pluvial	Haricot et pomme de terre tardive CM

Tableau 6 : Assolements de l'exploitation variante des 0.07ha de *tanety* et des 0.12ha de *baiboho* entre 2009 à 2013.

Les semences sont autoproduites chaque année, sauf à la campagne 2010/2011. L'assolement général est résumé sur le tableau 7.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
RI_métayage	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Riz de décu	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Riz_Irat112_RIA	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Maïs-Vigna	0.12		0.12		0.12		0.12
Riz pluvial		0.12		0.12		0.12	
Maïs-Vigna	0.06		0.06		0.06		0.06
Riz pluvial		0.06		0.06		0.06	
Maïs -Dolique	0.16						

Maïs-légumineuse	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Riz pluvial		0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Riz pluvial Baiboho	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Riz pluvial B22_Baibohho	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Pomme de terre_saison_CM_ Semacheté_SCV_Tan	0.03						
Melon CM	0.07	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03
Pomme de terre_saison_CM_Sem prod en CS tard_SCV_Tan			0.04	0.03	0.04	0.03	0.04
Total cultures	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
CS_Pomme de terre récoce_sem_autoprod_BBH_SCV_BRL			0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
CS_Haricot_puis_Pomme de terre_ sem_autoprod_Baiboho_SCV_BRL		0.12	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Total dérobées	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Tableau 7 : Assolements de 2010 à 2016 rentrés sous Olympe

Remarque 1 :

Dans le cas d'une itinéraire technique α qui permet de produire des semences pour l'itinéraire technique β nous faisons comme si toute la production de la culture α était vendue, puis dans l'itinéraire technique β nous considérons que la semence est rachetée au prix de vente de la production de la culture α .

Par exemple, dans le cas de la pomme de terre saison dont la semence est utilisée pour la culture de pomme de terre tardive, le prix de la semence dans l'itinéraire de la pomme de terre tardive est de 1000 Ar/kg, c'est-à-dire le prix à laquelle la production de la pomme de terre de saison est vendue. Nous avons donc au final utilisé 3 prix différents de semence.

Remarque 2 :

Afin de prendre en compte le taux de perte nous avons également décidé de faire comme si l'exploitant utilisait une quantité égale à _____ avec _____ qui correspond au taux de perte pendant le stockage. Par exemple dans le cas de la pomme de terre précoce, il faut semer 1.2 tonne/ha. Or nous avons un taux de perte de 50% pendant le stockage (de novembre à avril). C'est donc comme si l'exploitant semait _____.

Remarque 3 :

Dans cet exemple nous avons donc créé sous Olympe 4 itinéraires techniques :

- Pomme de terre_saison_CM_Sem_acheté_SCV_Tan que nous appliquons pour la campagne 2010/2011 qui correspond à l'itinéraire pomme de terre de saison avec semence acheté

- Pomme de terre_saison_CM_Sem prod en CS tard_SCV_Tan que nous appliquons pour les campagnes 2011/2012 à 2016/2016 qui correspond à l'itinéraire pomme de terre de saison avec semences autoproduites

-CS_Pomme de terre précoce_sem_autoprod_BBH_SCV_BRL qui correspond à l'itinéraire pomme de terre de contre-saison précoce.

-CS_Haricot_puis_Pomme de terre_sem_autoprod_Baiboho_SCV_BRL qui correspond à l'itinéraire contre-saison haricot puis pomme de terre.

Exploitation variante 6 : Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation mais sur une faible surface de pommes de terre tardives par rapport aux pommes de terre précoces.

Comme l'indique le tableau 5 (page 73), la pomme de terre tardive est vendue à un prix faible (400 Ar/kg) tandis que la pomme de terre précoce est vendue à un prix élevé (800 Ar/kg). Il devient donc intéressant de produire sur la parcelle de *baibobo* juste le minimum de pommes de terre tardives nécessaires à la production de semences pour l'itinéraire de saison et de contre-saison précoce, et le maximum de pommes de terre précoces. Comme montré sur la figure 3, il est possible avec seulement 0.03ha de pommes de terre tardives de produire suffisamment de semences pour les 0.035ha de pommes de terre de saison et 0.09ha de pommes de terre précoces, tout en produisant une quantité excédentaire de pommes de terre afin d'avoir une certaine marge de sécurité.

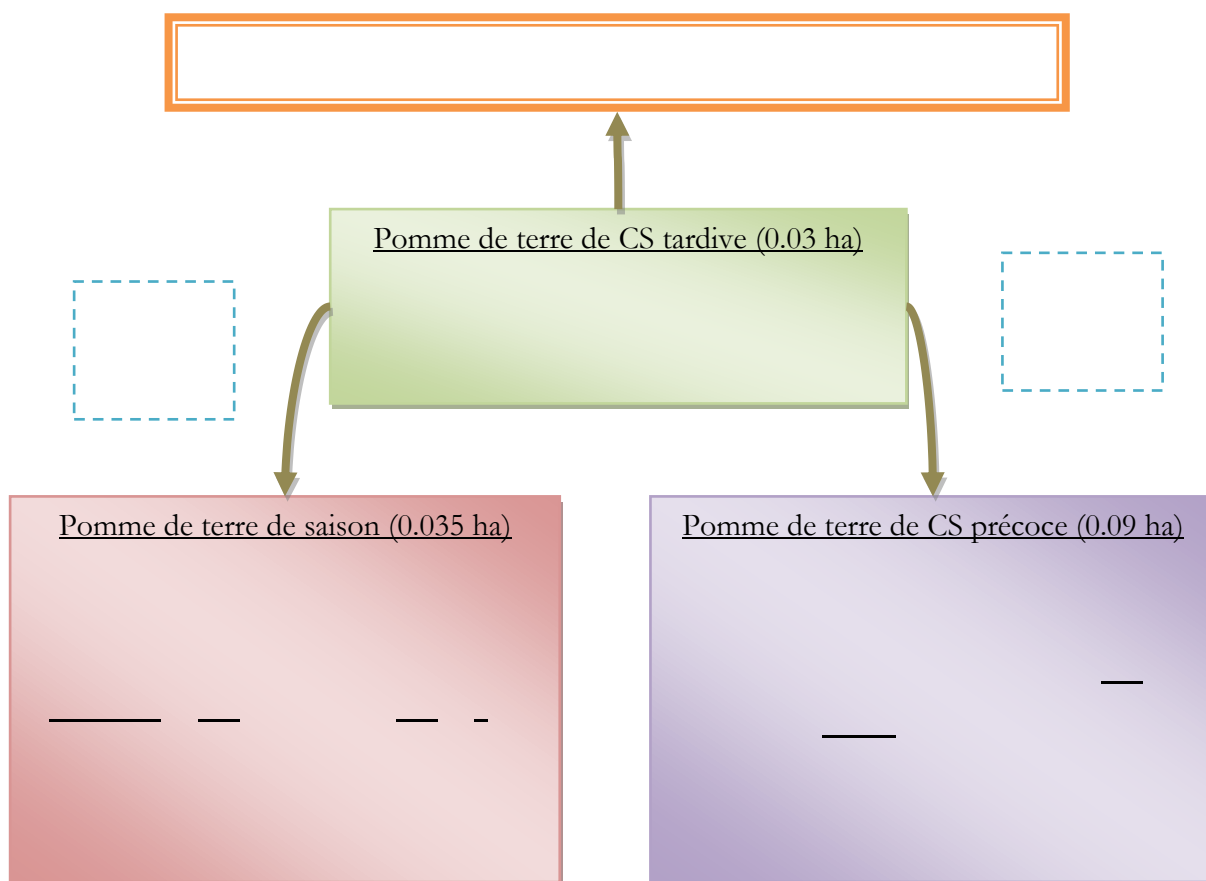


Figure 3 : Assolement optimal afin de réduire au maximum les surfaces de pomme de terre tardive de CS

Les différences entre l'exploitation variante 5 et l'exploitation variante 6 sont résumées sur tableau 8.

Itinéraire techniques	Exploitation variante 5	Exploitation variante 6
Haricot puis pomme de terre sur <i>baibobo</i> en CS	0.05 ha	0.03
Pomme de terre précoce sur <i>baibobo</i> en CS	0.07 ha	0.09

Tableau 8 : Changements dans l'assolement entre l'exploitation variante 5 et l'exploitation variante 6

Exploitation variante 7 : Avec les semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation et engraissement d'un porc

Dans ce scénario nous conservons une parcelle de 0.05ha de pommes de terre de CS tardif afin de permettre de produire des semences (pour les 0.07ha de pomme de terre précoce, et les 0.035ha de pomme de terre de saison) mais également pour alimenter un porc. L'engraissement commence à partir de 2013 et est reconduit chaque année.

La conduite de l'élevage est résumée sur le tableau 9.

Mois	Janv.	Fév.	Mar
Phases	Engraissement		
Opérations	Achat d'un porcelet début janvier à 50 000 Ar + vermifuge à 5000 Ar	vermifuge	vermifuge + vente d'un porc à 300 000 Ar fin mars
Ration alimentaire du porcelet	Son (250 Ar) : 2.5kg/j pendant 3 mois Pomme de terre tardive autoproduite : 1.5kg/j (avec mois pendant 3 +Résidus de poisson		

Tableau 9 : Conduite de l'élevage achat d'un porcelet et engraissement

Nous considérons également qu'il faut 3 heures par jour pour s'occuper d'un atelier porcin.

Les pommes de terre tardives produites sur la parcelle de 0.05ha sont donc utilisées comme semences (pour les pommes de terre de saison et précoces). Le devenir des pommes de terre tardives est schématisé sur la figure 4.

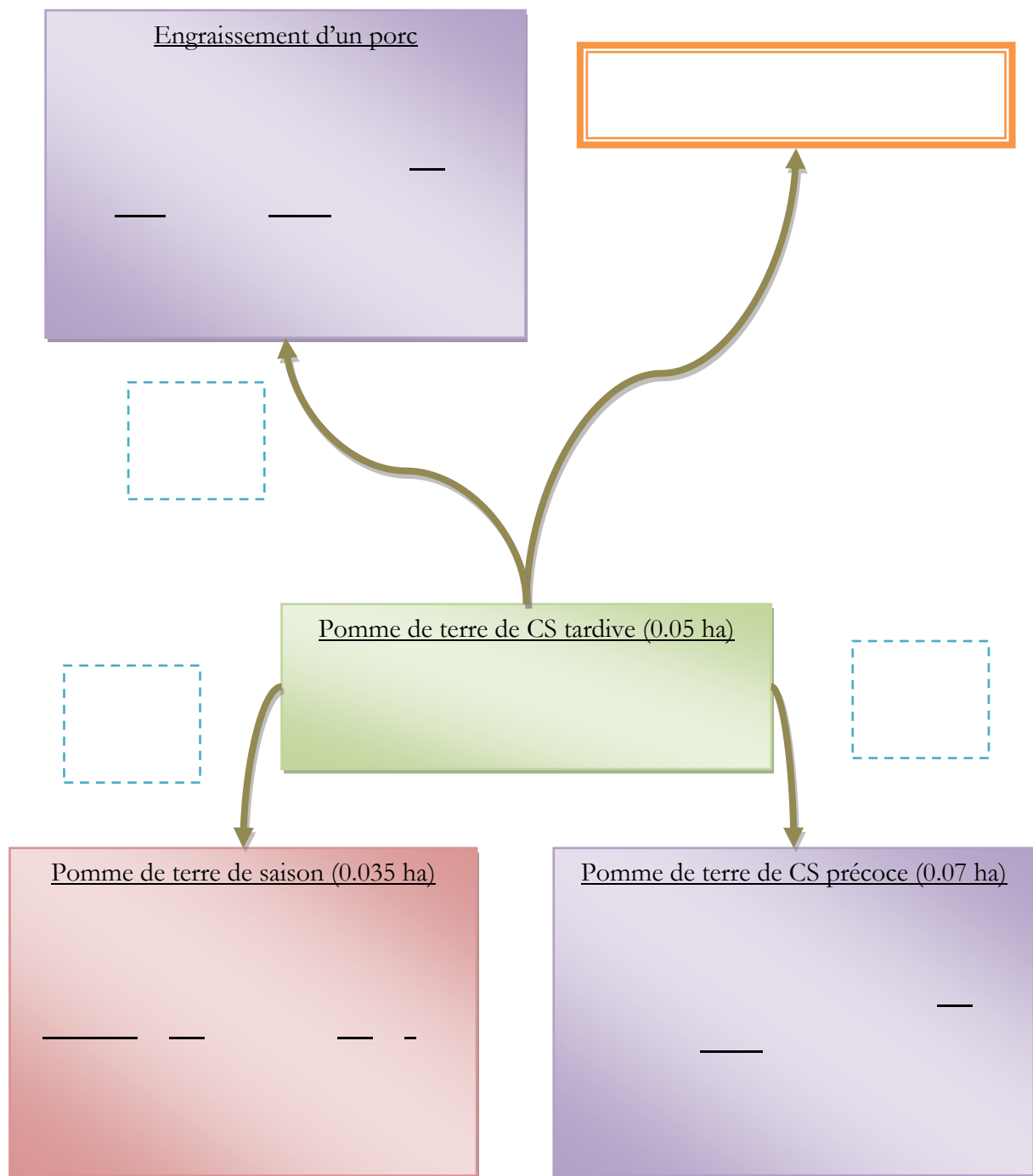


Figure 4 : Utilisation des pommes de terre pour les semences et l'alimentation d'un porc à l'engraissement.

Nous avons ici considéré que l'exploitant pouvait aisément acheter un porc en janvier car il possède de la trésorerie à ce moment grâce à la vente de son riz de décrue. Il est également tout à fait facile de vendre un porc en avril car c'est le début des fêtes.

Exploitation variante 8 : Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation et engraissement de trois porcs

Ce scénario est le même que précédemment à la différence près que l'exploitant engraisse non plus 1 porc mais 3. Le devenir des pommes de terre tardives est schématisé sur la figure 5.

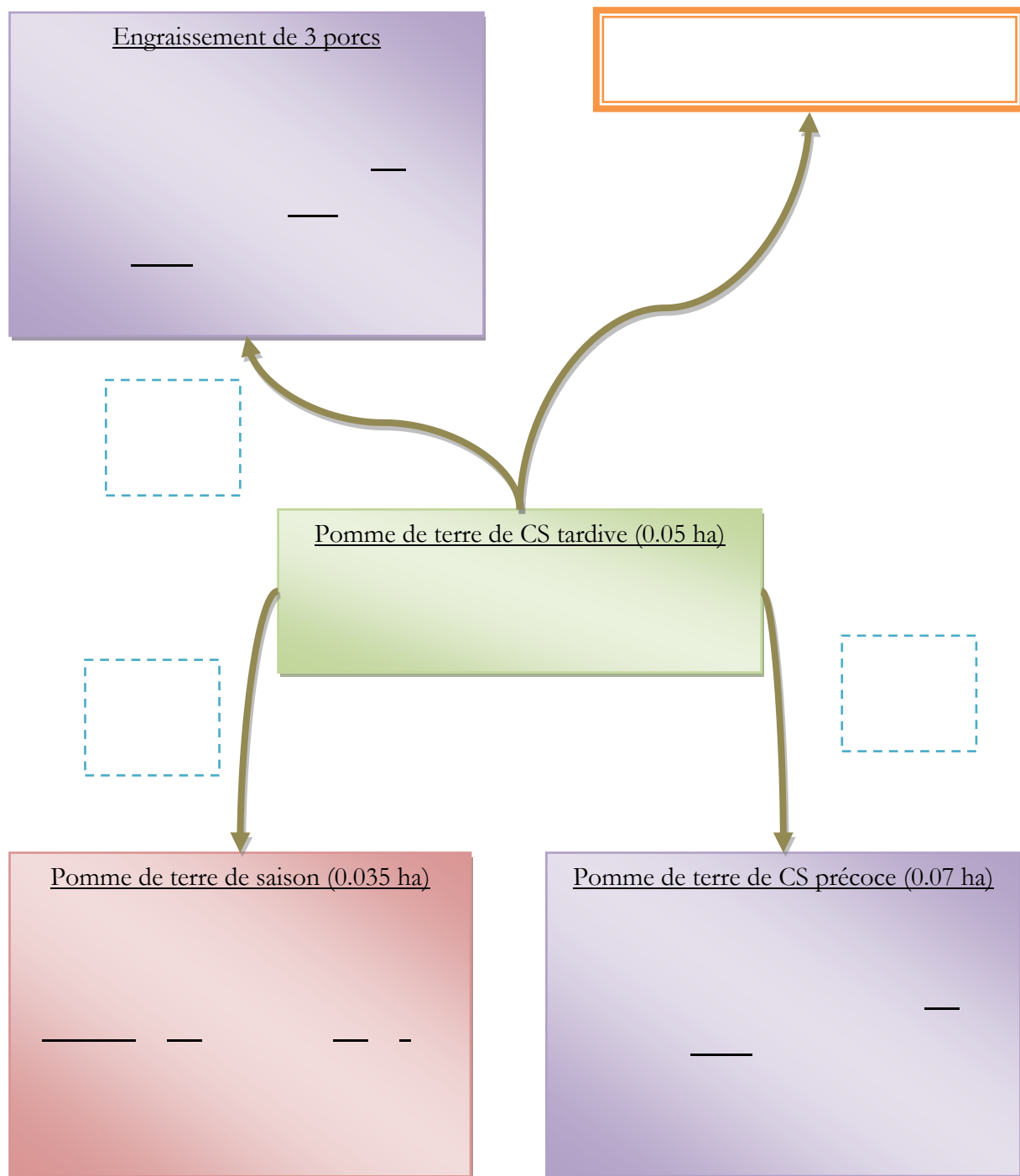


Figure 5 : Utilisation des pommes de terre pour les semences et l'alimentation de 3 porcs à l'engraissement.

Exploitation variante 9 : Semences de pommes de terre autoproduites sur l'exploitation et mise en place d'un atelier porcin naisseur

Dans ce scénario nous avons considéré que l'exploitant achète une truie début septembre qu'il insémine dès septembre. En décembre, 10 porcelets naissent. Nous considérons que toute insémination est fécondante (si nécessaire au bout d'une deuxième insémination, quinze jours après). Les porcelets allaitent et sont vendus fin mars. Après le sevrage, la truie est engraisée jusqu'à fin juin. Les rations ont été créées afin de coller au mieux au calendrier de disponibilité en maïs, son, et pommes de terre tardive sur l'exploitation et/ou sur le marché. La conduite de l'élevage est résumée sur le tableau 10 tandis que le devenir des pommes de terre tardives est schématisé sur la figure 6.

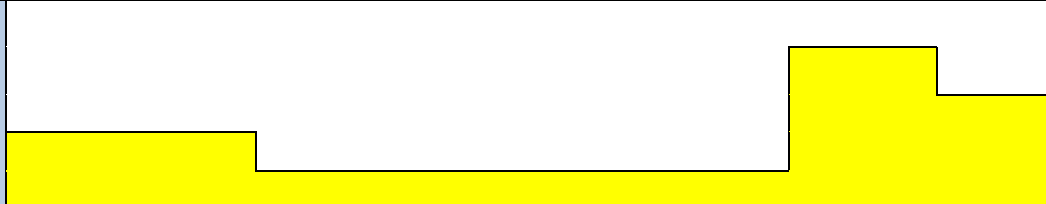

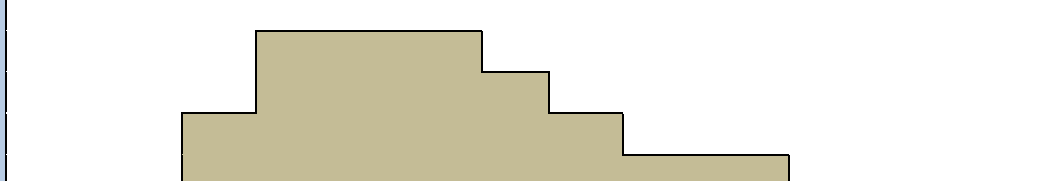
Mois	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Phases	Gestation				Allaitement			Engraissement de la truie		
Opérations	Achat d'une truie à 300 000 Ar et insémination			Naissance des 10 porcelets			Vente des porcelets à 65 000 Ar/porcelet			Vente de la truie à 600 000 Ar
Rations alimentaires de la truie	Maïs : 2kg/j Son (250 Ar) : 3kg/j		Maïs : 1kg/j Pomme de terre tardive autoproduite : 3kg/j Son (300 Ar) :2kg/j		Truie : Maïs : 2kg/j Pomme de terre tardive autoproduite : 3kg/j Son (350 kAr) : 1kg/j			Truie : Maïs : 2kg/j Son (300 kAr) : 3kg/j +Résidus de poisson		
Disponibilités en maïs										
Disponibilités en son										
Disponibilités en pomme de terre tardive										

Tableau 10 : Conduite de l'élevage achat d'une truie, mise à la reproduction, vente de 10 porcelets et engraissement de la truie

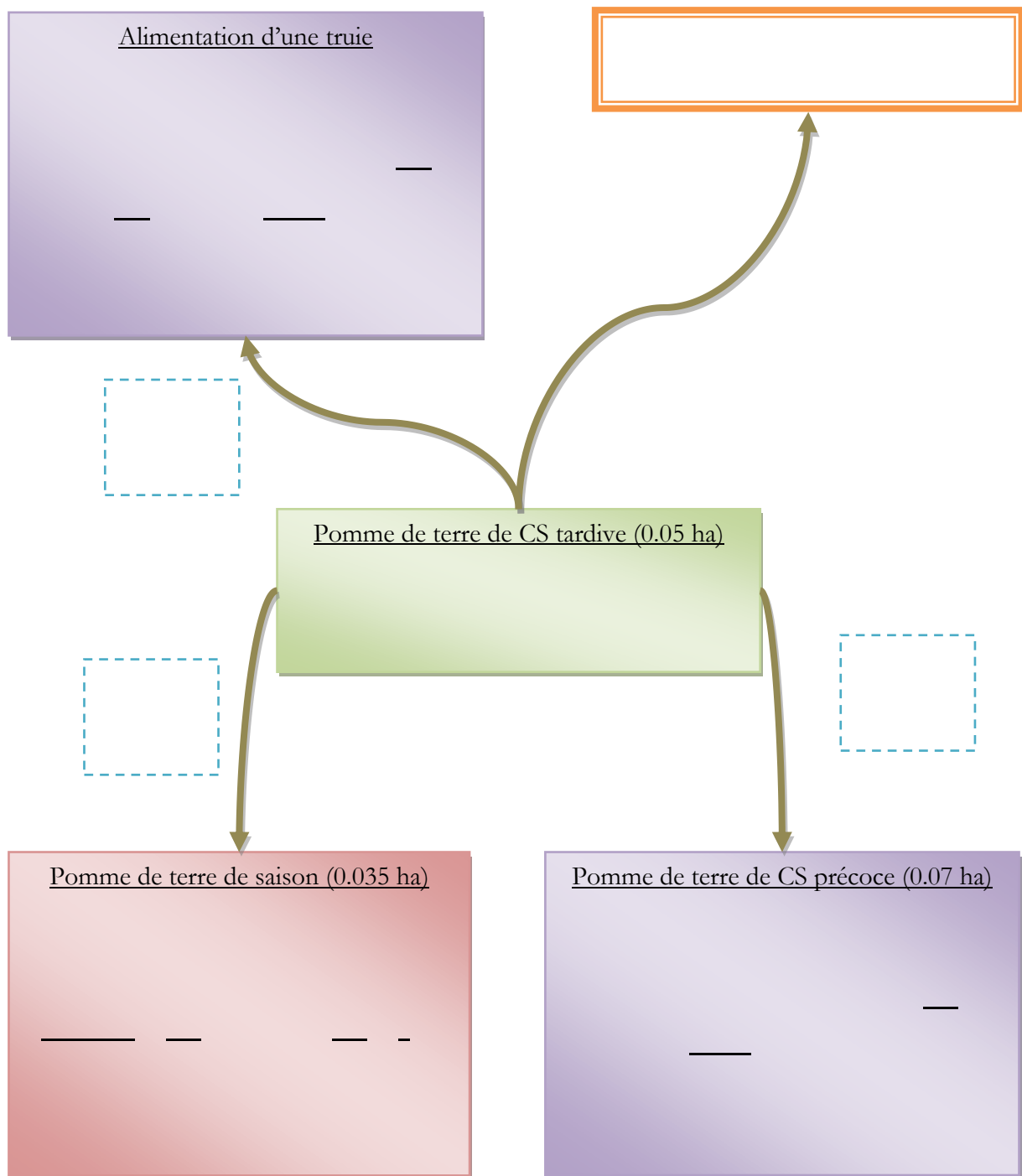


Figure 6 : Utilisation de pommes de terre tardives pour les semences et l'alimentation d'une truie

11.5. Hypothèses sur les aléas

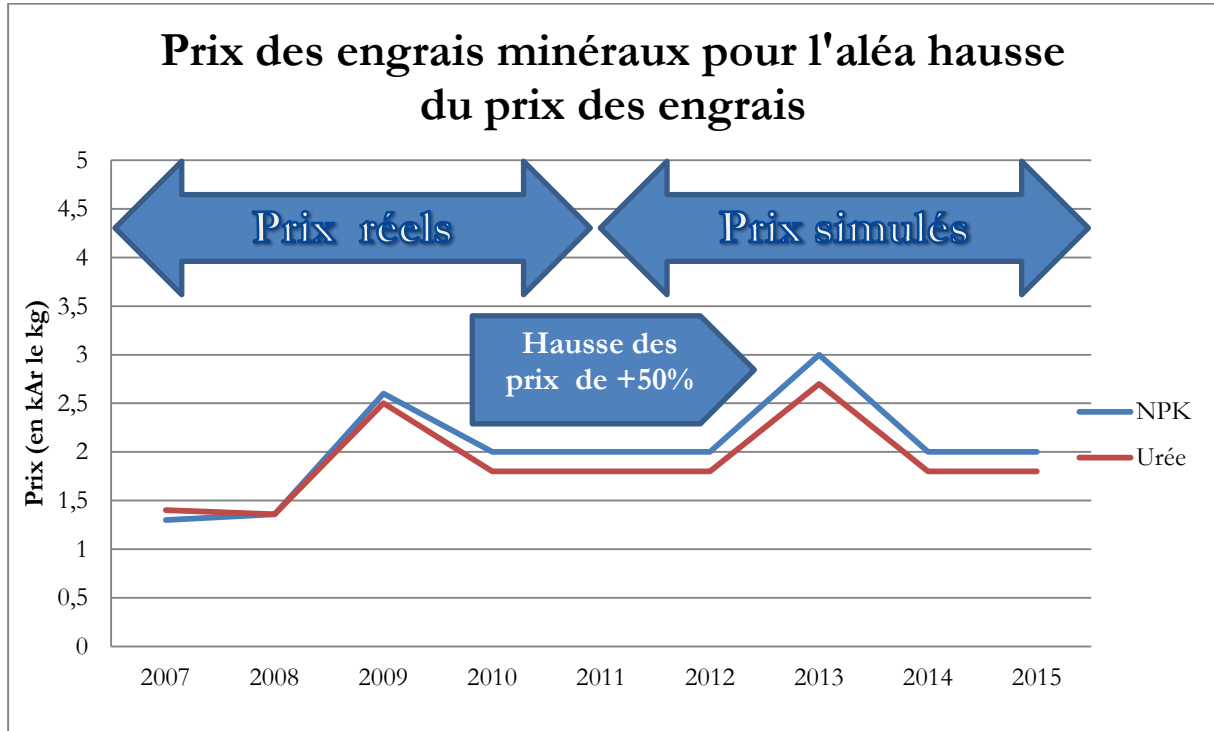
Aléa 1 : Baisse du rendement de la pomme de terre précoce

Comme nous l'avons déjà souligné, la pomme de terre précoce est plus rentable que la pomme de terre tardive. Il est donc intéressant de déterminer quelle baisse de rendement de la pomme de terre précoce l'exploitation variante 4 peut supporter.

Aléa 2 : Hausse prix des intrants

Nous avons considéré une augmentation en 2013 des engrais minéraux de 50%

Le graphique 1 synthétise les prix que nous avons choisis dans l'aléa.



Graphique 1 : Evolution réelle et simulée du prix des engrais minéraux pour l'aléa hausse du prix des engrais minéraux

Aléa 3 : Peste porcine africaine (PPA)

Nous considérons qu'en cas de PPA, l'ensemble des porcs présents sur l'exploitation meurent.

11.6. Synthèse des différents scénarii proposés

Les différents scénarii et les aléas appliqués sont les suivants :

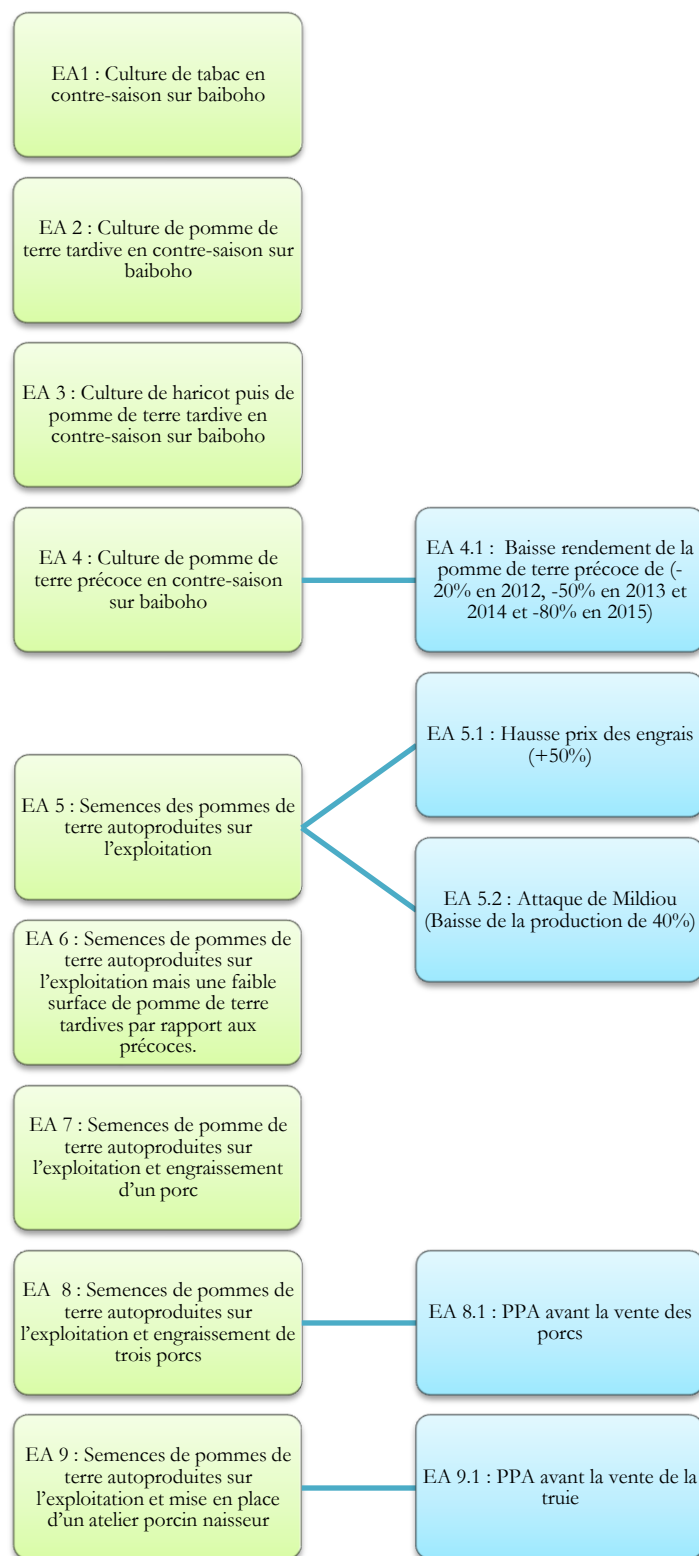


Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

Synthèse :

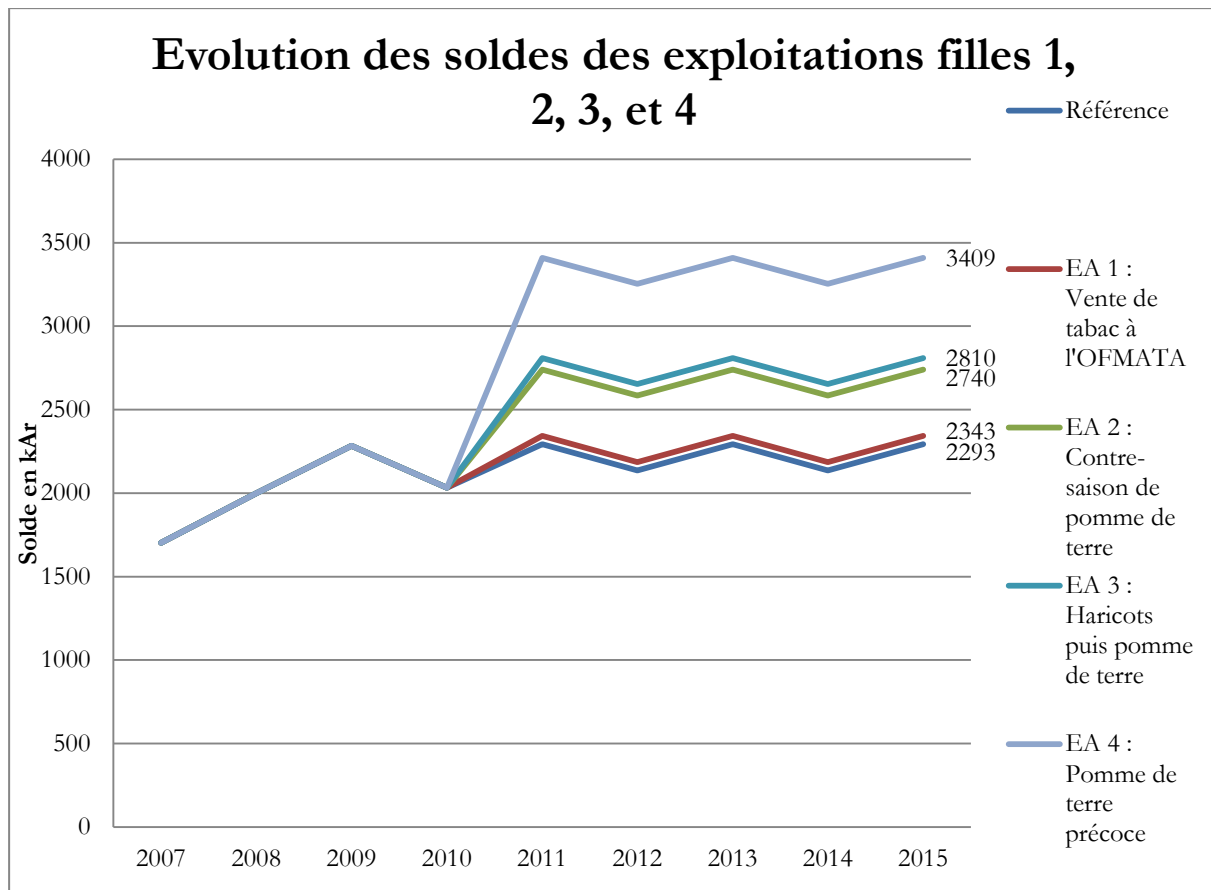
Nous avons lors de la construction une première série de scénario afin proposer des itinéraires de contre-saison sur les *baibobo*. Nous avons donc raisonné à l'échelle des deux parcelles de *baibobo*. Puis nous avons raisonné sur comment autoproduire les semences de pomme de terre grâce au décalage des temps de travaux entre la culture de pommes de terre des *baibobo* et des *tanety*. C'est donc à l'échelle du système de culture que nous avons ici raisonné. Enfin, c'est en raisonnant au niveau du système de production que nous avons suggéré de valoriser les pommes de terre produites par l'intermédiaire d'ateliers porcins.

12. Analyse des scénarii

12.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

Quel itinéraire en contre-saison ?

Nous avons proposé sur les exploitations variantes 1, 2, 3, et 4 des contre-saisons sur les 0.17ha de *baibobo*. Nous allons donc comparer grâce graphique 1 le solde de ces différentes exploitations variantes.

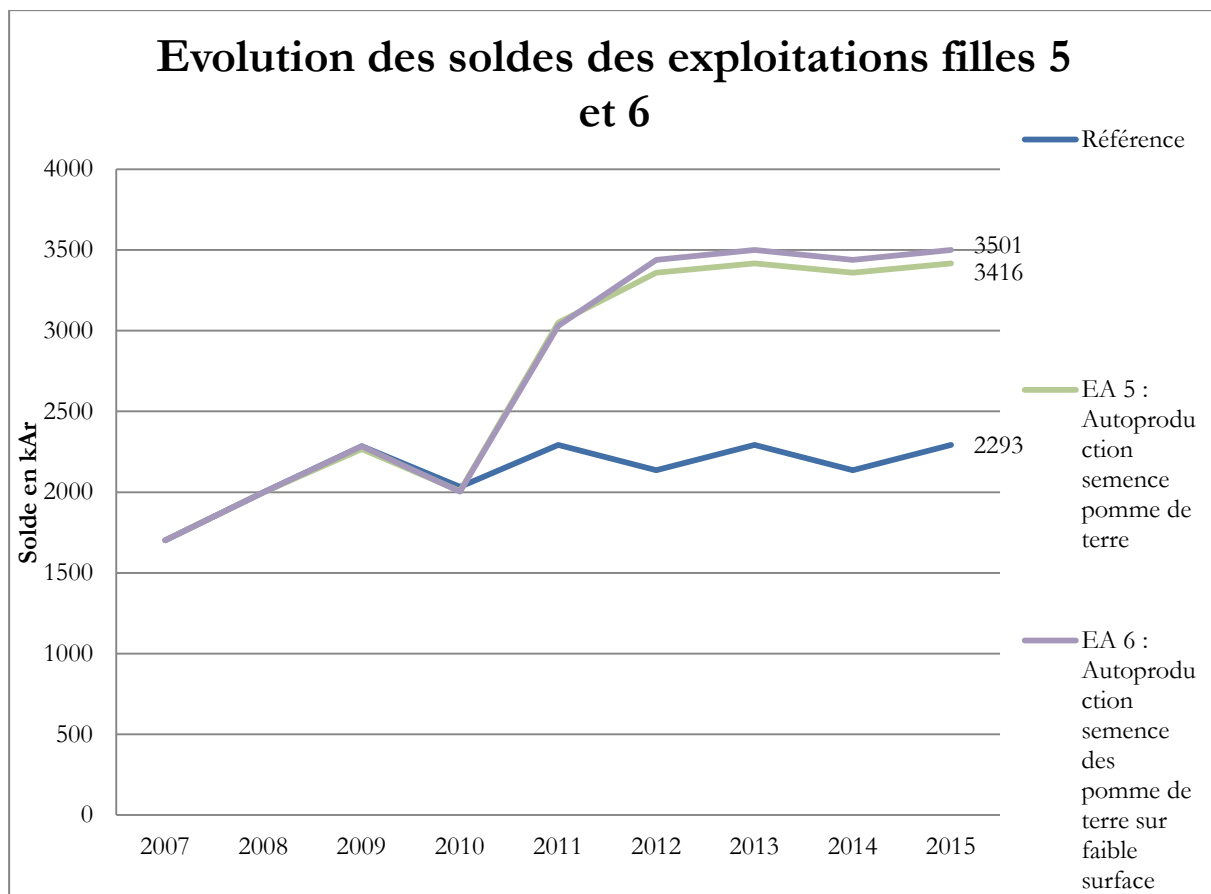


Graphique 1 : Comparaison du solde des exploitations variantes 1, 2, 3, et 4

Tout d'abord la culture de tabac sur couverture morte ne permet pas à l'exploitant de gagner beaucoup (50 000 Ar). En effet la marge brute de la culture est faible. Le tabac n'est pas une spéculation très intéressante. Par contre la mise en place d'itinéraires à base de pommes de terre de contre-saison est par contre très rentable. En effet le solde augmente d'environ 515 000 Ar pour les itinéraires de pomme de terre tardive et 525 000 Ar pour l'itinéraire de haricot puis pomme de terre. Néanmoins c'est bien la pomme de terre précoce qui rapporte le plus (+1 000 000 Ar) à l'exploitant à condition de pouvoir se procurer les semences de pomme de terre à temps, ce qui est, comme nous l'avons déjà précisé, très difficile.

Autoproduire des semences ? Et comment ?

Le graphique 1 permet d'étudier le solde des exploitations variantes 5 et 6 et de les comparer avec celui de l'exploitation de référence.

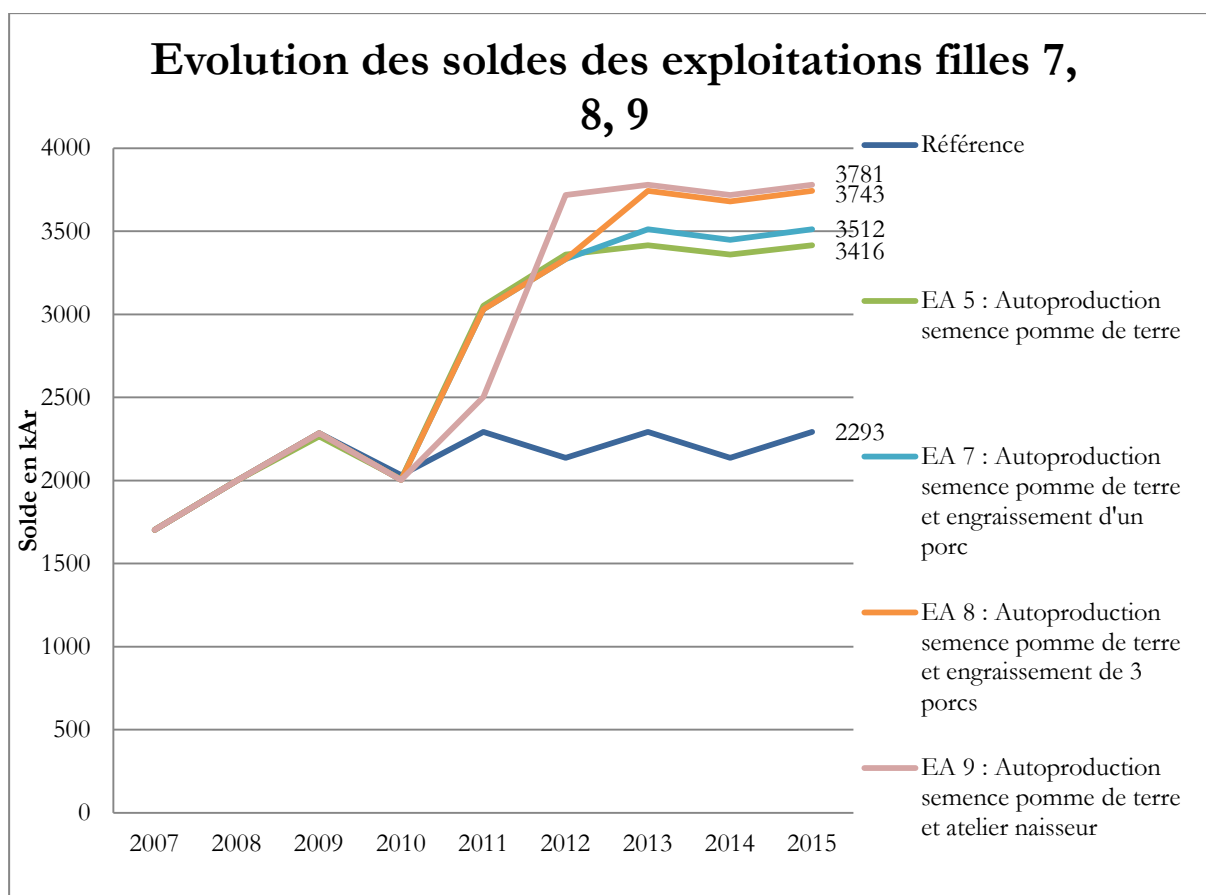


Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1, 2, 3, et 4

Nos observons que le scénario développé avec l'exploitation 5 permet d'augmenter (en vitesse de croisière) le solde de l'exploitant d'environ 1 270 000 Ar. La deuxième conclusion est que l'effet de « l'optimisation » de la surface consacrée en contre-saison à la culture de pomme de terre tardif par rapport à celle de la pomme de terre précoce a un effet important sur le solde. En effet cette « optimisation » de l'assolement permet une augmentation d'environ 85 000 Ar du solde entre l'exploitation variante 5 et 6.

Une valorisation possible des pommes de terre excédentaires avec un atelier porcin

Analysons le graphique 3.



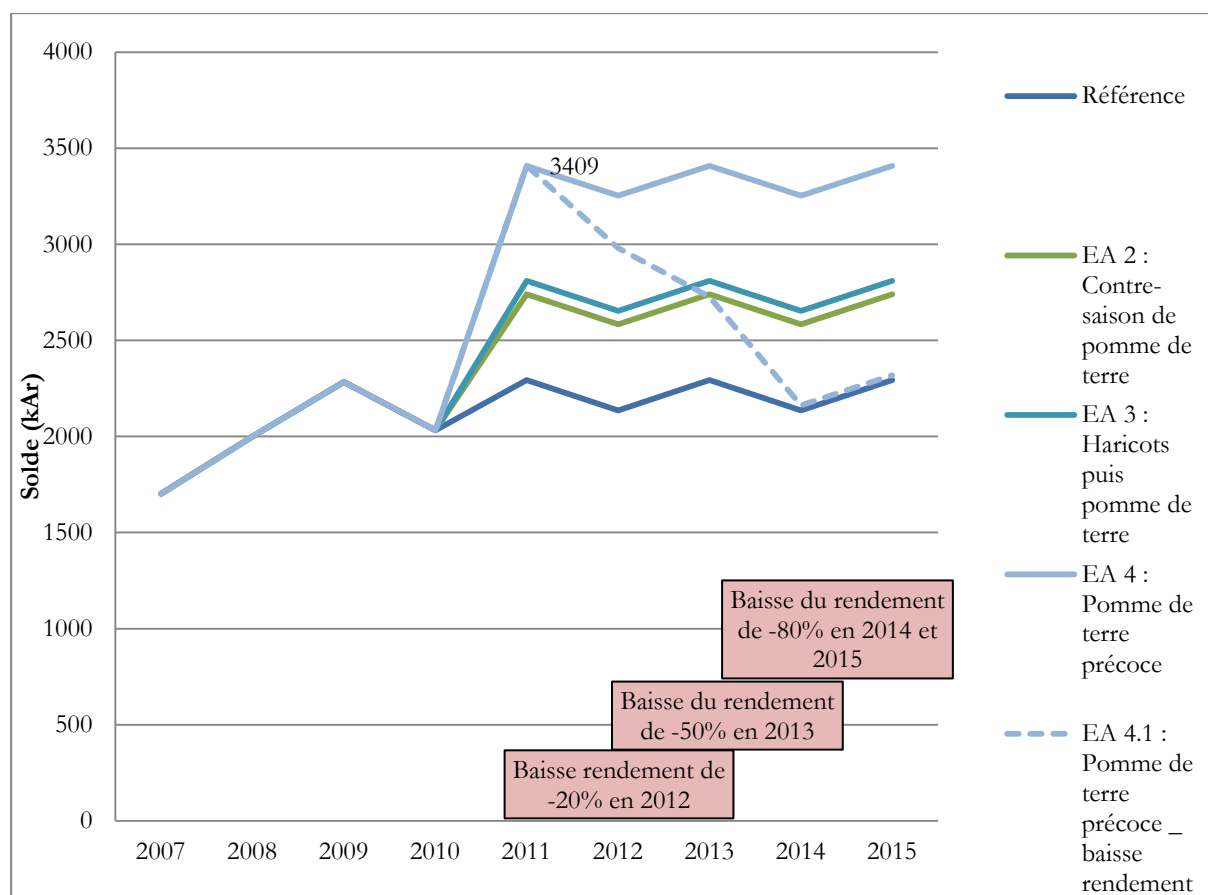
Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 7, 8, et 9

Nous observons tout d'abord que l'engraissement porcin (exploitations variantes 7 et 8) permet de bien valoriser la pomme de terre. En effet, le solde est augmenté d'environ 100 000 Ar par porc. Il apparaît également que la mise en place d'un atelier naisseur est aussi intéressante pour l'exploitant que l'engraissement de 3 porcs.

12.2. Analyse de la résilience

Résilience de l'exploitation variante 4 à une baisse du rendement

Dans les exploitations variantes 2, 3, et 4 nous avons mis en place des pommes de terre de contre-saison sur du *baibobo*. L'exploitation variante 4 présente les meilleurs résultats. Nous allons donc étudier l'effet d'une baisse de rendement sur cette exploitation en s'aidant du graphique 1.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 2, 3, 4, et 4.1.

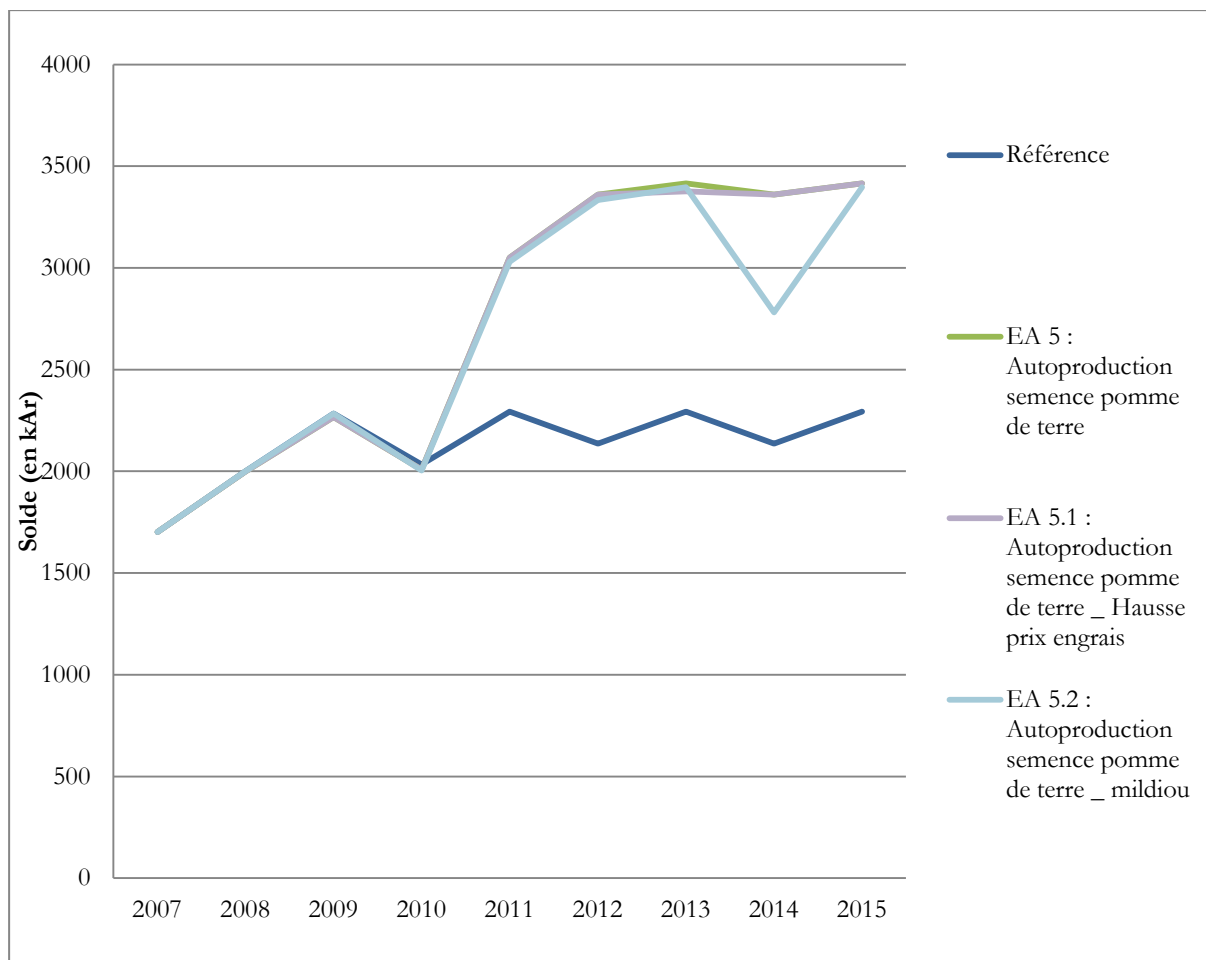
Nous observons rapidement que même en cas d'une baisse de 20% du rendement sur l'itinéraire technique pomme de terre tardive, nous obtenons un solde supérieure à celui des exploitations variantes 2, et 3. Il est donc toujours intéressant de cultiver une pomme de terre tardive plutôt que de la pomme de terre précoce même si le rendement chute de 14 tonnes/ha à 11 tonnes/ha. Cependant si le rendement est de 7T/ha, la pomme de terre précoce devient aussi rentable que la pomme de terre tardive. Enfin dans le cas où l'exploitant à un rendement de 3 tonnes/ha, il est aussi rentable de ne pas cultiver du tout, car le solde de l'exploitation est alors égal au solde de la référence.

Résilience de l'exploitation 5 à une hausse des engrais ou au mildiou

Les contraintes principales identifiées sur l'exploitation variante 5 sont le

- le mildiou
- le prix des engrais

Nous avons souhaité tester l'influence de ces deux paramètres sur le solde de l'exploitation fille. Le résultat est montré sur le graphique 2.



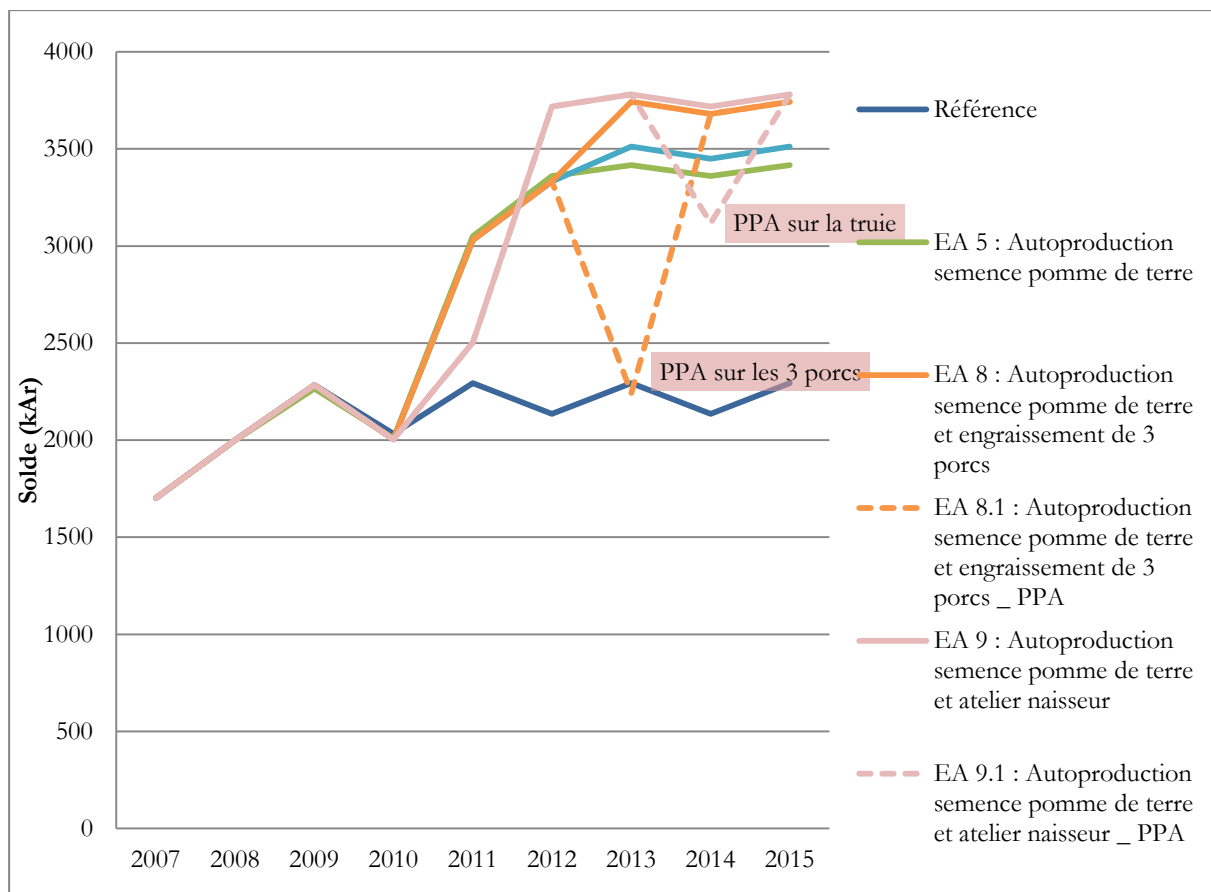
Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 5, 5.1, et 5.2.

Nous pouvons observer qu'une hausse des intrants de 50% une année à une influence très faible sur le résultat de l'exploitation. Ce résultat peut paraître surprenant car les doses d'engrais par unité de surface sont élevées. Cependant les surfaces cultivées de pomme de terre sont relativement faibles, le prix des engrais a donc un effet négligeable sur le revenu de l'exploitation. Le système de production est donc robuste au prix des engrais.

Nous observons de même qu'en cas de perte de 40% de sa récolte suite à une attaque de mildiou, le solde de l'exploitant reste toujours supérieur au solde de référence.

Résilience des exploitations 8 et 9 à la PPA

La contrainte majeure des élevages porcins est la PPA. Le graphique 3 montre l'effet d'une PPA sur le solde des exploitations variantes 8 et 9.



Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 5, 8, 8.1, 9, et 9.1.

Nous pouvons observer que l'effet d'une PPA sur l'exploitation est très important. En effet dans le cas de la perte de 3 porcs à l'engraissement le manque à gagner s'élève à 1 500 000 Ar. Dans ce cas, il est préférable pour l'exploitant de ne rien faire plutôt que de mettre en place les cultures de pomme de terre et un atelier porcin. Ainsi l'élevage porcin est une activité très risquée, l'exploitant peut gagner beaucoup mais perdre également beaucoup.

Synthèse :

Sur cette exploitation, nous avons observé que la culture de pomme de terre en contre-saison sur *baibobo* est très rentable. Plus précisément, cultiver de la pomme de terre tôt permet de gagner beaucoup. Cependant il est impossible de trouver des semences afin de cultiver de la pomme de terre précoce. Il est tout à fait possible d'autoproduire de la pomme de terre en combinant plusieurs itinéraires techniques différents sur l'exploitation répartis sur les écosystèmes *baibobo* et *tanety*. Nous avons ainsi augmenté la **viabilité** du système de production. Cette pomme de terre peut être valorisée par les porcs de manière efficace. Un tel système n'est pas sensible aux prix des intrants, ou encore une baisse du rendement en pomme de terre. Le système de culture est donc **résilient**. Cependant le système de production est extrêmement sensible à la peste porcine africaine qui fait dégringoler les revenus de l'exploitant. La mise en place d'ateliers porcins augmente donc la **vulnérabilité** du système de production.

Zone de BRL Nord-est : M704

Scénarii réalisés par :

ANDRIANANDRASANA	Mamonjy Hiliaire Ignace
RAKOTOARISAONA	André Benjamin
RAKOTONOELY	Ernest
RANDREFANARIMANANA	Jean Célestin
RATODISIHANAKA	Philbert
TSIRESY	Randrianasolo Jean Victor

Sous la direction de :

DOMAS	Raphaël
RANDRIAMANANTENA	Joël Aristide
RAVONINJATOVO	Jean Michel

13. Présentation de l'exploitation

13.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Ambaniala
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	5.5
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	1.8

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolement saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Le tableau 2 présente l'assolement de la campagne 2009/2010 ainsi que les assolements prévisionnels des campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Cultures de la campagne 2009/2010	Cultures prévues pour la campagne 2010/2011	Cultures prévues pour la campagne 2011/2012	Cultures prévues pour la campagne 2012/2013	Cultures prévues pour la campagne 2012/2013
0.4	Riz de décrue	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz
0.25	RI	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz
0.18	Tanety	Arachide-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.12	Tanety	Maïs-dolique	Maïs-niébé	Riz	Maïs-dolique	Riz
0.18	Tanety	Maïs-vigna	Riz	Maïs-vigna	Riz	Maïs-vigna
0.08	Tanety	Riz	Maïs-vigna	Riz	Maïs-vigna	Riz

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes.

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	0

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

Activité off-farm

Activités	Période de travail	Nombre d'heures par mois de travail	Revenu par mois de travail
Pêche	Février à octobre	90	67 000 Ar

Tableau 4 : Activité off-farm

13.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2011

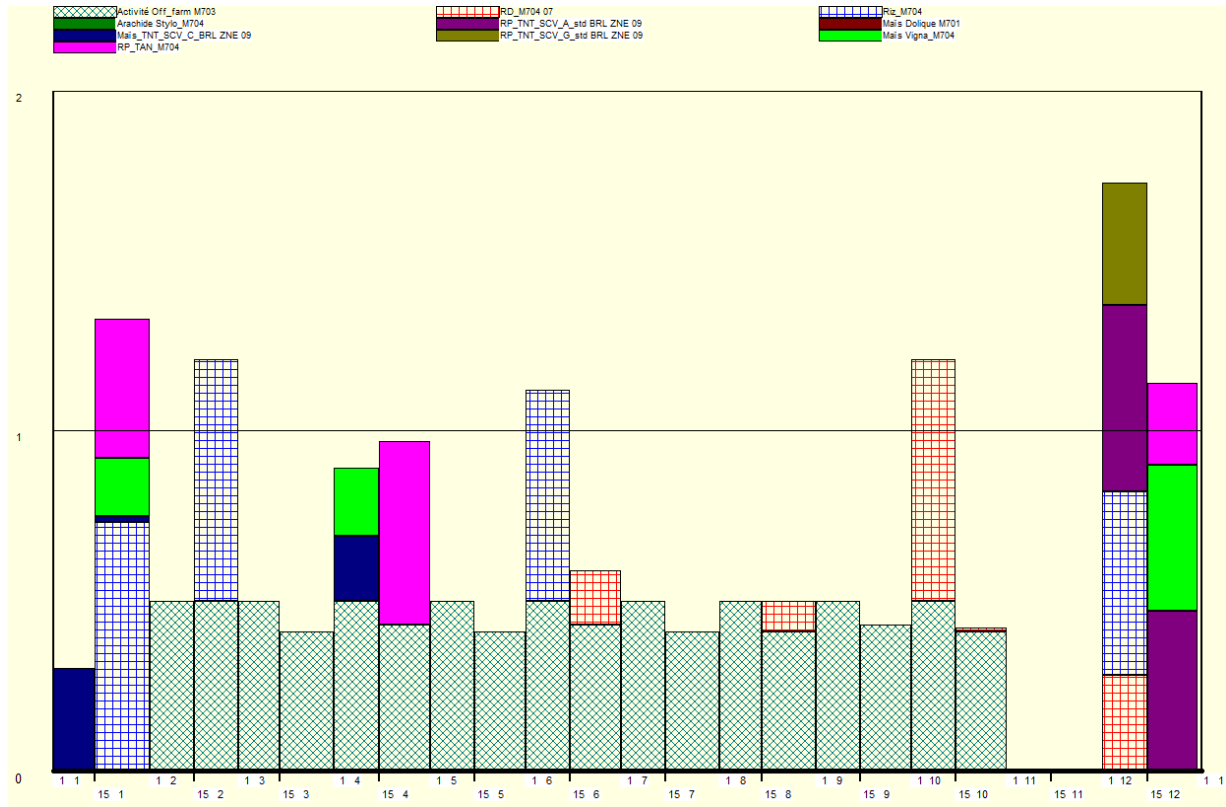


Figure 1 : Calendrier des besoins en main d'œuvre familiale pour l'année 2012

Globalement nous avons trois périodes de travail :

- les mois de décembre à janvier, période pendant lesquelles l'exploitant travaille sur les rizières et les *tanety*
- de février à juin, période pendant laquelle l'exploitant travaille sur la rizière irriguée et à la pêche.
- de juillet à novembre, période pendant laquelle l'exploitant travaille sur les rizières de décrue et à la pêche.

Sauf en décembre et janvier, il semble que la main-d'œuvre familiale ne soit pas un facteur limitant.

Tableau recettes-dépenses

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	1 680	1 680	1 680	1 439	1 543	1 728	1 749	1 510	1 771	1 706
Oléagineux				170						
Protéagineux	47	47	47		28		91			91
Elevage										
TOTAL Recettes Produits	1 727	1 727	1 727	1 609	1 571	1 728	1 839	1 510	1 771	1 797
Charges										
Engrais	35	35	89	61	349	110	54	114	86	65
Semences	44	44	69	37	50	47	37	49	48	48
Phytoprotecteurs	37	37	39	11	15	19	13	20	14	15
Frais vétérinaires										
Alimentation animale										
Travaux à la tâche	148	148	148	99	99	99	99	99	99	99
Salarié temporaire	180	180	186	128	81	90	81	90	81	90
TOTAL Charges opérationnelles	445	445	531	336	594	364	285	372	327	316
MARGE	1 282	1 282	1 196	1 273	977	1 364	1 555	1 138	1 443	1 481
Charges de Structure										
Entretien matériel	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL Structure	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Dépenses Diverses										
Achat matériel	6									
TOTAL Dépenses Diverses	6									
Recettes Familiales										
Off farm	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
TOTAL Recettes Familiales	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	854	854	854	730	730	730	730	730	730	730
Dépenses diverses	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Dépenses exceptionnelles	20									
Autocoordination	654	654	654	733	733	733	733	733	733	733
Scolarisation	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150
TOTAL Dépenses Familiales	1 758	1 738	1 788	1 743	1 743	1 743	1 743	1 743	1 743	1 743
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt			300							
Remboursement	300			300						
Interet	4			6						
net	-304		300	-306						
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	-215	114	278	-205	-196	191	382	-34	270	309
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	-215	-101	177	-28	-224	-33	350	315	586	894

Tableau 1 : Tableau recettes-dépenses grand postes

Pour cet exploitant – des revenus provient de son activité off-farm. Le solde annuel de l'exploitation est très bas.

Synthèse :

Au regard des ressources financières de l'exploitant, il est peu probable que celui-ci pourra investir afin d'intensifier son système actuel. De plus, il n'est pas aisé d'améliorer le système de culture dans lequel de nombreux systèmes SCV sont présents. L'exploitant peut par contre diversifier ses activités, notamment avec des ateliers d'élevage jusqu'à présent absents de son exploitation

14. Description des scénarii réalisés

14.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Mise en place d'un atelier volaille

Source utilisé : (AVSF-Projet BVlac, 2009)

Nous avons ici simulé la mise en place d'un atelier volaille combiné canards et poules.

La conduite de l'élevage est résumée sur le tableau 3 (p. 100). L'exploitant achète 6 poules *gasy* en novembre 2010 à 5 000 Ar l'une. En décembre 2010, l'exploitant achète 63 œufs femelles (œufs ronds) et 13 œufs mâles (œufs légèrement pointus sur une extrémité). Nous appelons cette génération de canard G0 dans le tableau 3. Ces œufs sont couvés par les poules. Les canetons naissent donc fin décembre. Avec un taux d'éclosion de 80%, c'est donc 10 mâles et 50 femelles, qui naissent. Après 6 mois de croissance, les 50 canes se mettent à pondre en juillet 2011. Nous considérons que les canes pondent 25 œufs par cane par mois, 3 mois sur 4. Les poules quant à elles pondent 16 œufs par poule et par mois, 1 mois sur 2. Tous les œufs sont vendus. Les œufs de canards sont valorisés à 350 Ar/œuf tandis que les œufs de poules sont valorisés à 300 Ar/œuf. En décembre 2012, 76 œufs (63 femelles et 13 mâles) ne sont pas vendus pour le afin de renouveler l'ensemble des canards (femelles et mâles). C'est après 6 mois de croissance, que les canes de la nouvelle génération (appelée G1) peuvent enfin de mettre à pondre à partir de juillet 2013. Entre-temps les 60 canards de la génération G0 ont été vendus pour le 26 juin à 8 000 Ar/l'un à l'âge de 2 ans et demi. De juillet 2013 à mai 2015 les canes de la génération G1 pondent. En juin 2015 les poules et les canards sont vendus à 5000 Ar/poule et 8000 Ar/canard. Les canards ont 2 ans et demi et les poules ont environ 5 ans et demi.

Nous avons considéré une même ration standard pour les poules et les canards adultes. Cette ration est décrite sur le tableau 1.

Aliment	Quantité par jour	Autoproduit ou acheté
Maïs	80 g	Autoproduit
Brisure de riz	20 g	Autoproduite
Bracharia humide	30 g	Acheté à 1000 Ar/kg
Son	10 g	Acheté à 300 Ar/kg
CMV (concentré minéral vitaminique)	2 g	Acheté à 5 000 Ar/kg

Tableau 1 : Ration journalière standard des poules et des canards.

Si l'exploitant ne possède plus de maïs, celui-ci est acheté au prix du marché. Nous avons considéré que l'exploitant ne pouvait produire que 100 kg de brisures de riz. Au delà de 100 kg, l'exploitant remplace dans la ration la brisure de riz par du riz paddy.

Comme résumé sur le tableau 2, selon l'âge des canetons, la ration correspondante est une fraction de la ration standard établie.

Age des canards	Ration
De 0 à 1 mois	1/6 Rs
De 1 à 2 mois	1/3 Rs
De 2 à 3 mois	1/2 Rs
De 3 à 4 mois	2/3 Rs
De 4 à 5 mois	5/6 Rs
De 5 à 6 mois	1 Rs

Tableau 2 : Rations alimentaires des canetons en fonction de leur âge. Rs désigne la ration alimentaire standard décrite dans le tableau 1.

	Novembre 2010	Décembre 2010	Janvier 2011 à Juin 2011	Juillet 2011 à novembre 2012	Décembre 2012	Janvier 2013 à Mai 2013	Juin 2013	Juillet 2013 à mai 2015	Juin 2015
Canard G0		Achat de 76 œufs de canard 63 œufs ♀ (ronds) et 13 œufs ♂ (légèrement pointus).	Croissance des canards	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois sur 4	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois avec 1 mois de repos, mais conservation de 76 œufs pour la génération G1	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois avec 1 mois de repos	Vente de 60 canards à 8000 Ar l'un pour le 26 juin		
Poule	Achat de 6 poules <i>gasy</i> à 5000 Ar l'une	Les poules qui couvent les œufs des canards	Ponte de 16 œufs/poule/mois, 1 mois sur 2, vendus à 300 Ar/œuf						Vente de 6 poules à 5000 Ar pour le 26 juin
Canard G1						Croissance des canards	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois avec 1 mois de repos		Vente de 60 canards à 8000 Ar l'un pour le 26 juin

Tableau 3 : Conduite de l'atelier d'élevage

Nous avons considéré un certain nombre de frais vétérinaires qui sont décrits dans le tableau 4.

Animaux	Nom	Fréquence	Prix unitaire
Poules et canards	Vaccin aviaire contre le choléra	Tous les 3 mois à partir d'un mois	300 Ar/vaccin
	Déparasitage externe	En continu dans un bac de poudrage	1 500 Ar/mois pour vermifuger tout l'élevage
	Déparasitage interne	Les 3 premiers mois puis tous les 3 mois	200 Ar/vermifuge
Poules	Vaccin contre la maladie de NewCastel (pseudo-peste)	Tous les 3 mois à partir d'un mois	300 Ar/vaccin

Tableau 4 : Prophylaxie de l'élevage

Enfin nous avons émis l'hypothèse que l'exploitant payait un enfant 60 000 Ar/an qu'il nourrit afin de s'occuper et de surveiller toute l'année des canards. Dans notre calcul l'enfant compte comme une demi-bouche à nourrir. En considérant que l'enfant mange donc 175 kg de riz, la charge réelle de l'enfant est donc de :

—

Ainsi la charge de ce salarié est de 130 000 Ar par an.

Les figures ci-dessous (figure 1 et figure 2) permettent de montrer les dépenses et les recettes de l'atelier créé.

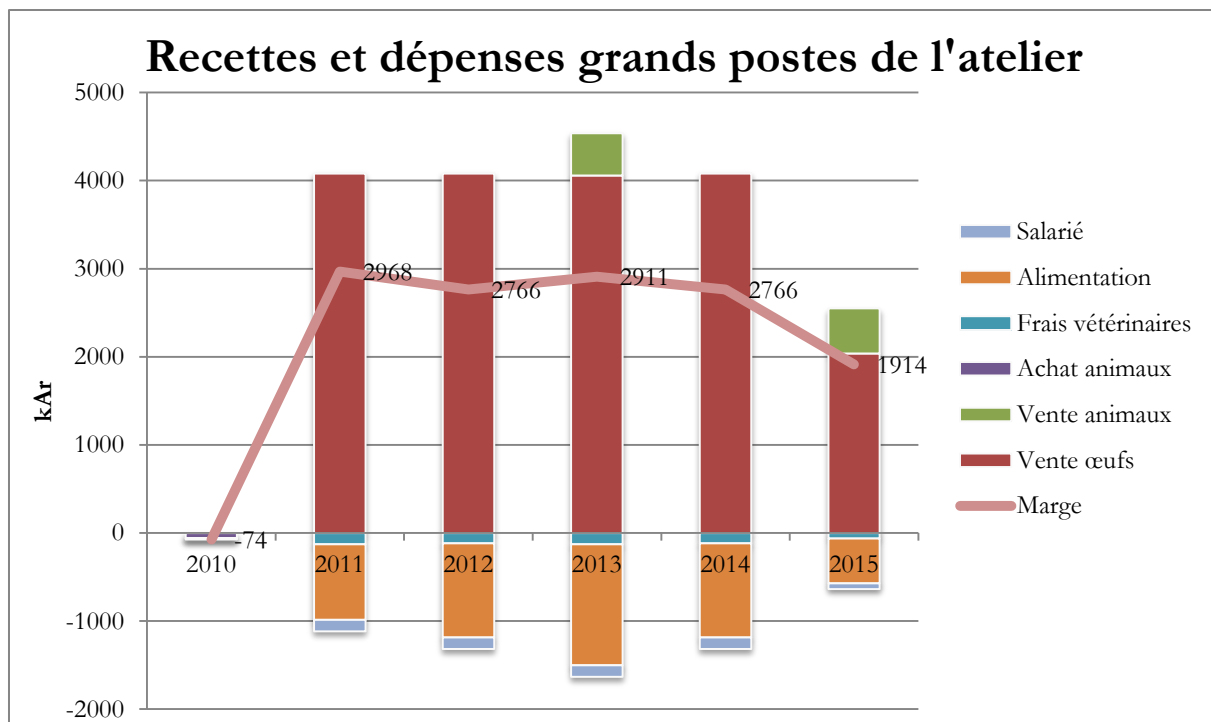


Figure 1 : Recettes et dépenses des grands postes de l'atelier entre 2010 et 2015

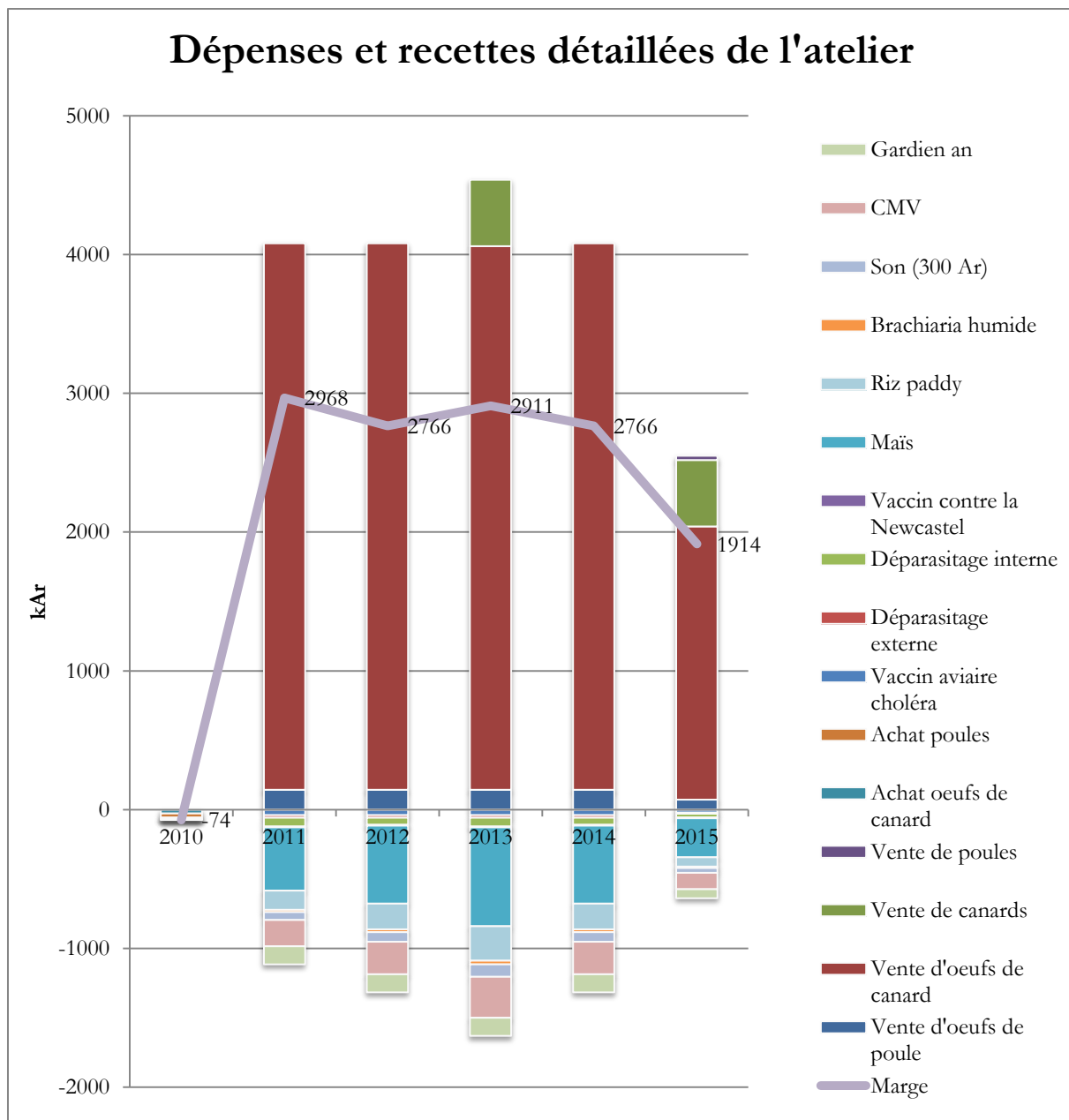


Figure 2 : Recettes et dépenses détaillées de l'atelier entre 2010 et 2015

Exploitation variante 2 : Mise en place d'un atelier volaille et association rizicultures et élevage de canards

Sur cette exploitation variante nous avons émis les mêmes hypothèses que dans l'exploitation variante 1. De plus, l'exploitant introduit ses canards dans les 0.4ha de riz de décrue, sous l'œil attentif du gardien. Ainsi, les canards mangent les parasites et les mauvaises herbes, contribuent à l'oxygénation des rizières avec leurs pattes, et fertilisent les rizières par leurs déjections. Nous avons émis l'hypothèse que cette association permet d'augmenter les rendements de riz de décrue de 10%. Les canards étant introduits après les semis, seules les années 2011, 2012, 2013, et 2014 bénéficient de cette association.

14.2. Hypothèse sur les aléas

Aléa 1 : Baisse du prix des œufs de canards

Comme nous le montre la figure 2 (p. 103) la marge de l'atelier de canards provient quasi exclusivement de la vente des œufs de canard. Nous allons donc dans ce scénario tester la robustesse de l'exploitation variante 1 à une baisse du prix des œufs de canards. Nous avons émis l'hypothèse que le prix de l'œuf de canard pouvait descendre à 280 Ar (hypothèse moyenne), et dans le pire des cas à 250 Ar (hypothèse très basse).

14.3. Synthèse des différents scénarii proposés

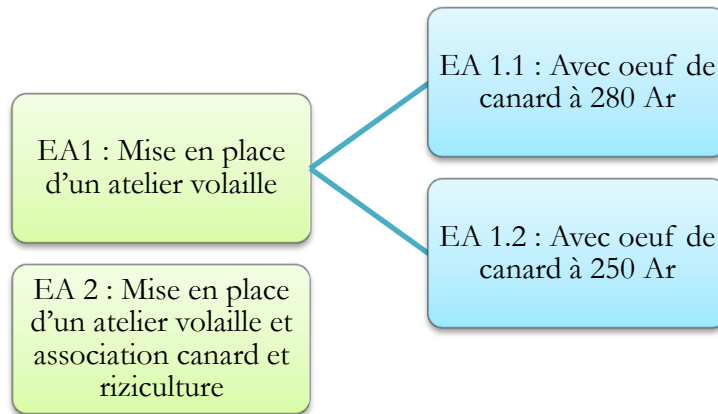
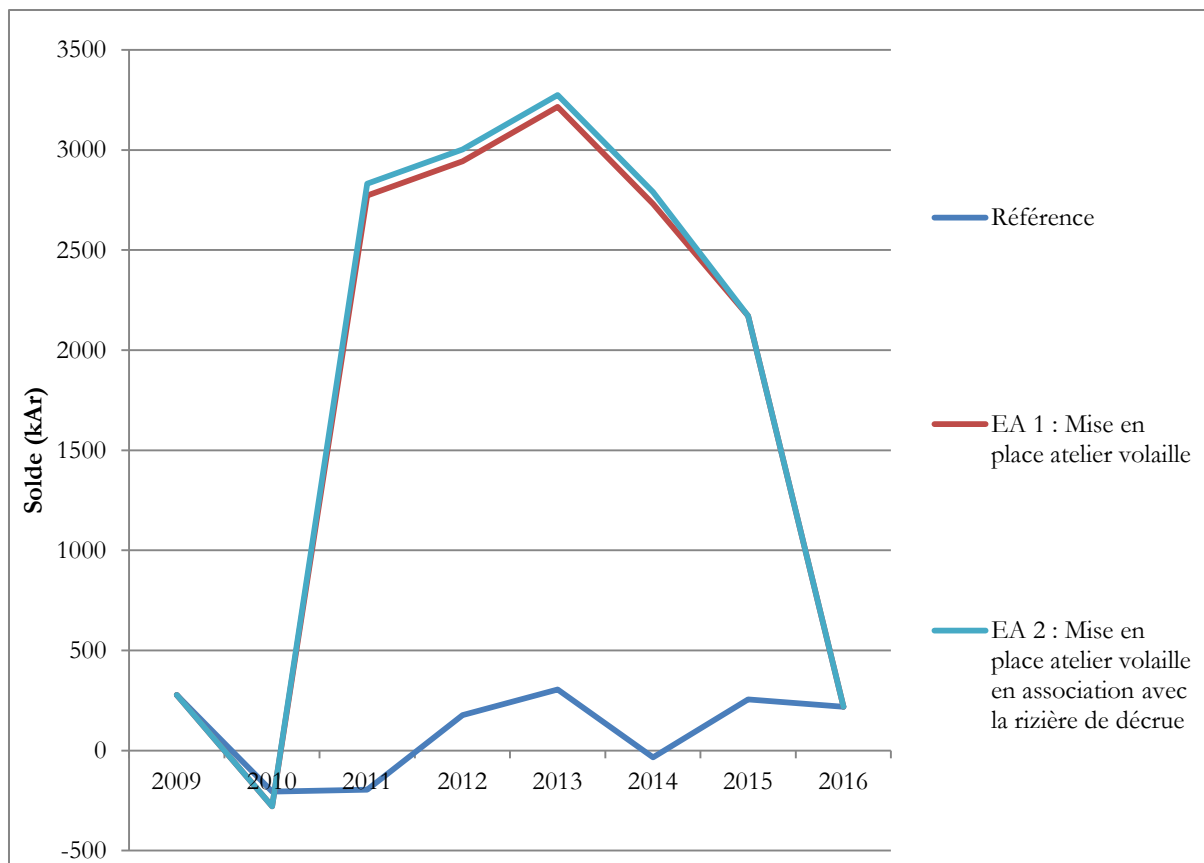


Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

15. Analyse des scénarii

15.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

Comme nous le montre le graphique 1, la mise en place d'un atelier de volaille permet d'accroître considérablement le solde de l'exploitation d'en moyenne 2 600 000 Ar par an pendant 5 ans. De plus, en vitesse de croisière, la vente d'œufs permet à l'exploitant d'avoir une trésorerie importante pendant toute l'année. Selon nos hypothèses, l'effet bénéfique des canards sur le rendement du riz de décrue, permet d'accroître très légèrement le solde de l'exploitant d'environ 60 000 Ar.

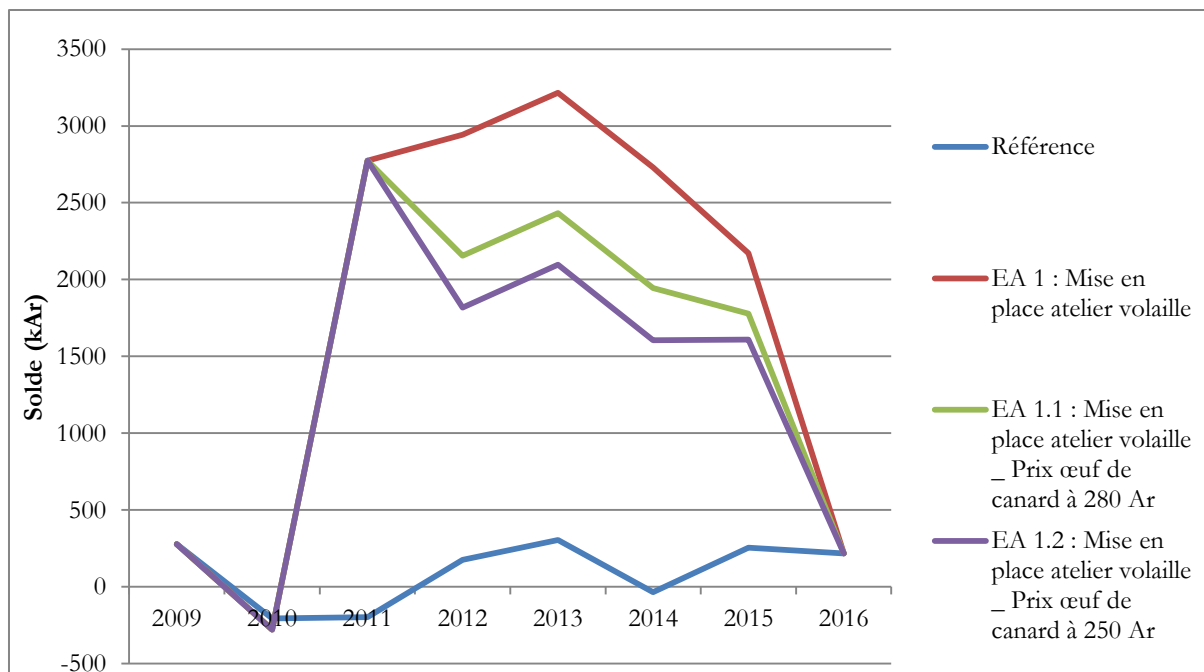


Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1 et 2.

15.2. Analyse de la résilience des scénarii

Le Graphique 2 permet quant à lui de conclure que même en cas de baisse de 30% du prix de l'œuf de canard, un atelier de volaille comme nous l'avons décrit est intéressant pour l'exploitant. En effet le gain de revenu résultant de l'atelier de volaille est d'environ 2 600 000 si l'exploitant vend les œufs à 350 Ar, 2 100 000 Ar, si les œufs sont vendus à 280 Ar (hypothèse moyenne), et 189 000 Ar s'ils ont vendus à 250 000 Ar (hypothèse très basse).

Ainsi, même si le prix de vente des œufs de canards diminue, l'atelier volaille reste très rentable.



Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1, 1.1, et 1.2.

Synthèse :

Avec cette exploitation nous avons essayé d'accroître la **diversification** des activités avec un atelier d'élevage. A condition d'être bien conduit, l'élevage à cycle court peut apparaître extrêmement rentable. De plus la vente régulière d'œufs permet d'améliorer la gestion de la trésorerie de l'exploitation. C'est donc la **viabilité** du système qui est améliorée. De plus l'élevage simulé sur cette exploitation est très robuste au prix de vente de la production principale, les œufs. C'est donc un système **résilient**.

Travaux consultés

AVSF-Projet BVlac. (2009). *Manuel de formation ACSE - L' élevage et les maladies des volailles.*

Zone de BRL Nord-est : M901

Scenarii réalisés par :

ANDRIANANDRASANA	Mamonjy Hiliaire Ignace
RAKOTOARISAONA	André Benjamin
RAKOTONOELY	Ernest
RANDREFANARIMANANA	Jean Célestin
RATODISIHANAKA	Philbert
TSIRESY	Randrianasolo Jean Victor

Sous la direction de :

DOMAS	Raphaël
RANDRIAMANANTENA	Joël Aristide
RAVONINJATOVO	Jean Michel

16. Présentation de l'exploitation

16.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Antsahamamy
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	5
Nombre d'UTH familiales :	2.8
Nombre total d'UTH :	3.3

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
0.86	Tanety	Maïs-Dolique	Riz pluvial	Maïs-Dolique	Riz pluvial
0.33	Tanety	Riz pluvial	Maïs-Dolique	Riz pluvial	Maïs-Dolique
1	Tanety (en location)	Arachide non SCV	Manioc non SCV	Jachère	Arachide non SCV
0.45	Tanety	Arachide CM	Maïs-Dolique	Riz pluvial	Maïs-Dolique
0.5	RI	Riz ADK 10	Riz ADK 10	Riz ADK 10	Riz ADK 10

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	4
Poules (en divagation) :	30

Tableau 3 : Effectifs des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Bœuf de trait	4

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

16.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

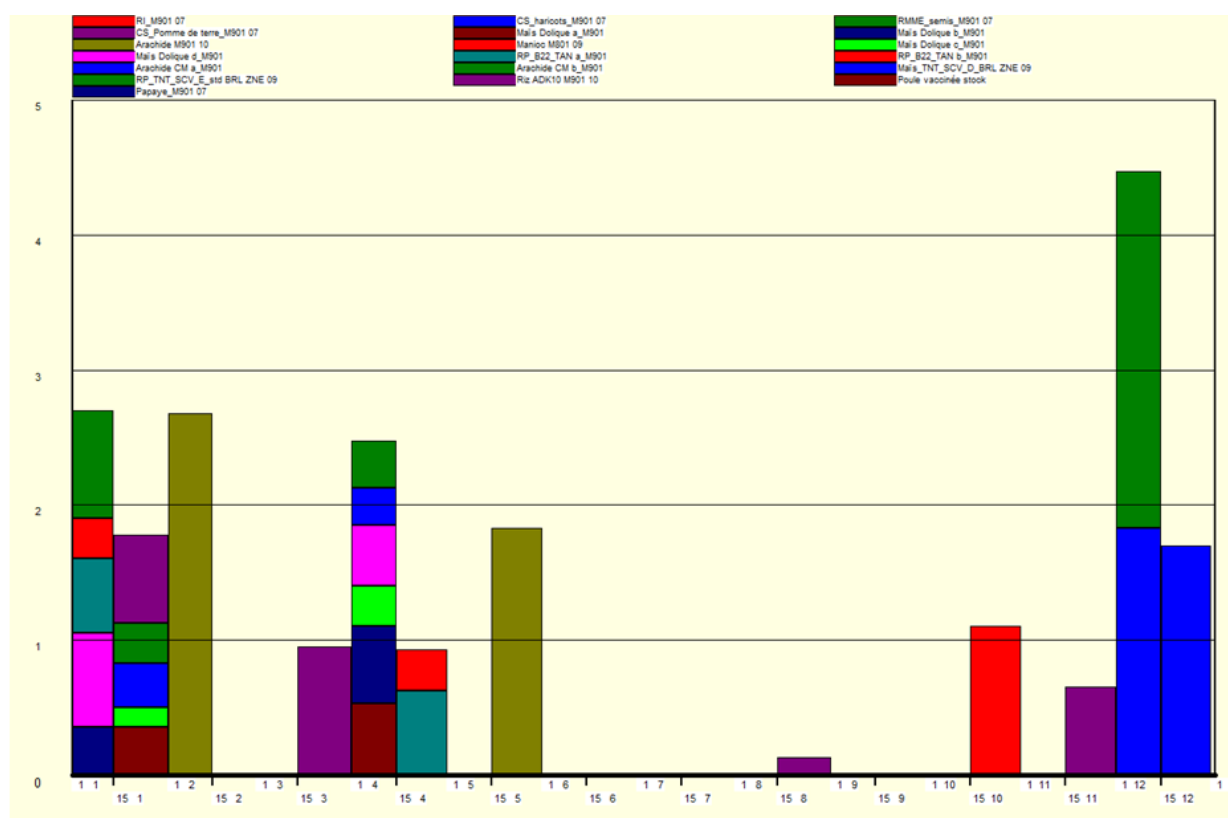


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'analyse du calendrier de travail montre que le besoin en main-d'œuvre familiale est élevé entre les mois de décembre et janvier. La main-d'œuvre familiale est entièrement occupée pendant cette période aux semis et aux sarclages des céréales. De plus, nous observons une période creuse de début juin à début octobre.

16.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	2 604	2 604	2 153	2 090	2 956	2 943	2 956	2 943	2 956	2 943
Oléagineux				1 404			900			900
Protéagineux	756	756	126							
Tubercules	159	159	159		1 400			1 400		
Maraîchage	25	25	25							
Élevage	464	464	464	120	120	120	120	120	120	120
Fruits	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL Recettes Produits	4 012	4 012	2 931	3 618	4 480	3 067	3 980	4 467	3 080	3 967
Charges										
Engrais	233	233	144	122	122	172	122	122	172	172
Semences			172	111	109	171	109	111	169	169
Phytoprotecteurs	14	14	22	25	24	25	24	25	24	24
Frais vétérinaires	12	12	12	22	22	22	22	22	22	22
Alimentation animale				331	331	331	331	331	331	331
Achat animaux	330	330	330							
Travaux à la tâche	74	74	28							
Salarié temporaire	497	497	537	270	60	60	143	60	60	143
Location et impôts	60	60	60	40	40		40	40		40
TOTAL Charges opérationnelles	1 220	1 220	1 305	920	708	780	791	710	778	901
MARGE	2 792	2 792	1 626	2 698	3 771	2 286	3 189	3 756	2 301	3 066
Charges de Structure										
Personnel permanent	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Impôts	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Entretien matériel	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Entretien bâtiments	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TOTAL Structure	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Recettes Diverses										
Recette pour compensation solde			2 432							
TOTAL Recettes Diverses			2 432							
Dépenses Diverses										
Achat matériel	3									
TOTAL Dépenses Diverses	3									
Recettes Familiales										
Off farm	354	354	144	144	144	144	144	144	144	144
TOTAL Recettes Familiales	354	354	144	144	144	144	144	144	144	144
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
Dépenses diverses	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
Autoconsommation	1 763	1 763	1 763	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815
Scolarisation	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
TOTAL Dépenses Familiales	2 885	2 885	2 885	2 937	2 937	2 937	2 937	2 937	2 937	2 937
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement	1 200									
Intérêt	16									
net	-1 216									
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	-1 165	54	1 110	-301	772	-713	189	757	-698	66
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	-1 165	-1 110	0	-301	470	-243	-54	703	5	71

Tableau 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Il faut tout d'abord remarquer l'existence d'un « effet yoyo » à cause de la rotation triennale *arachide non scv/manioc non scv/jachère* sur la parcelle de 1ha en location. Tous les trois ans, l'année de la jachère, le solde est négatif (2012, 2015, etc.). De plus il faut remarquer que le solde de l'exploitant reste faible.

Synthèse :

L'exploitant possède déjà de nombreuses parcelles sur lesquelles il pratique des systèmes SCV (rotation *riz pluvial/maïs-dolique*). Il est possible de proposer des itinéraires de contre-saison. En saison par contre, il est difficile de proposer des itinéraires à cause du pic de travail pendant les semis et les sarclages des céréales.

17. Description des scénarii réalisés

17.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Semis des céréales à la canne planteuse, et mise en place d'un itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET location chaque année d'une parcelle différente d'un hectare de tanety afin de cultiver de l'arachide en conventionnel.

Nous affectons deux modifications de l'exploitation de référence sur l'exploitation fille. Tout d'abord nous allons mécaniser partiellement les itinéraires techniques de céréales afin de permettre d'alléger les pics de travail au sein de l'exploitation. Puis nous allons proposer que l'exploitant loue chaque année une nouvelle parcelle sur laquelle il mettra en place de l'arachide conventionnelle.

- Modification des itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique

Pour cette exploitation fille, nous avons considéré les innovations suivantes sur les itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique :

	Itinéraire technique initial du riz pluvial	Itinéraire technique modifié du riz pluvial
Type de semis	Semis en poquet avec 34HJ/ha	Semis à la canne planteuse avec 15HJ/ha
Sarclage	34 HJ/ha de sarclage	15HJ/ha pour le sarclage et le traitement au 2.4 D (0.5 L/ha)

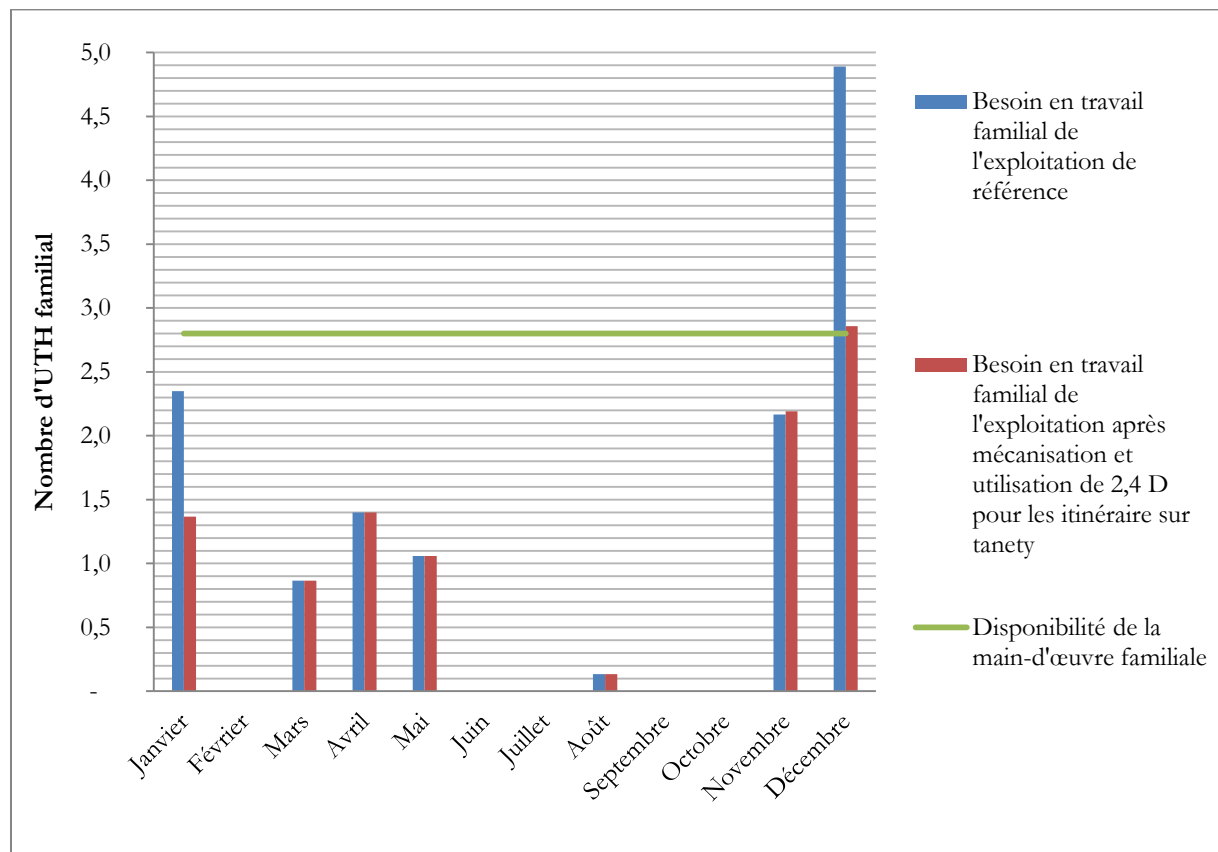
Tableau 1 : Modification de l'itinéraire technique standard riz pluvial afin de permettre une mécanisation du semis, et un besoin en travail de sarclage plus faible grâce à l'utilisation de 2,4 D.

	Itinéraire technique initial du maïs-dolique	Itinéraire technique modifié du maïs-dolique
Type de semis	Semis en poquet avec 34HJ/ha	Semis à la canne planteuse avec 15HJ/ha

Tableau 2 : Modification de l'itinéraire technique standard maïs-dolique afin de permettre une mécanisation du semis.

Nous avons appliqué ces deux itinéraires techniques à partir de la saison 2011/2012. En effet le solde de l'exploitant est de 1 000 000 Ar l'année 2011. Il est donc tout à fait possible pour lui d'investir dans une canne planteuse d'occasion à 130 000 Ar. Nous avons également considéré que la durée de vie d'une canne planteuse d'occasion est de 3 ans. Une deuxième canne planteuse d'occasion est donc achetée en 2014.

Ces modifications dans l'itinéraire technique permettent de libérer de la main-d'œuvre familiale entre novembre et février. Il est donc possible de proposer des itinéraires techniques en saison à partir de la saison 2011/2012 car le besoin en main-d'œuvre familiale n'est plus limitant. En effet comme nous le montre le graphique 1, le besoin en travail entre décembre et janvier est allégé par la mécanisation et l'usage d'un désherbant chimique sur l'itinéraire technique.



Graphique 1 : Calendrier de travail de la main-d'œuvre familiale avant et après mécanisation + utilisation de 2,4 D (année 2013)

- Location chaque année d'une parcelle d'arachide en conventionnelle

Jusqu'à présent l'exploitant réalise sur une parcelle louée la rotation suivante : *Arachide conventionnelle / Manioc conventionnelle / Jachère*. Nous avons supposé que dans la zone d'étude il était possible de trouver facilement des terres en location, et qu'il est donc possible pour l'exploitant de l'exploitation variante 1 de cultiver chaque année une parcelle différente de *tanety* sur laquelle il cultive de l'arachide conventionnelle.

Exploitation variante 2 : Semis des céréales à la canne planteuse, et mise en place d'itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de parcelle en location

- Modification des itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique

Tout comme l'exploitation variante 1 nous proposons de mécaniser la récolte du riz pluvial et du maïs, et d'utiliser un désherbant sur le riz (2.4 D) afin d'éviter des temps de sarclage trop importants.

- Mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de *tanety* en location.

Nous supposons qu'il est possible de louer une parcelle de 1ha sur 6 ans à 40'000 Ar par an sur laquelle nous mettons en place un système SCV à bas niveau d'intrants. La succession culturale sur cette parcelle est résumée sur le tableau 3:

Campagne	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Culture(s)	Arachide+ stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès.

Tableau 3 : Cultures sur 1ha de *tanety* en location entre 2010 et 2016

Exploitation variante 3 : Semis des céréales à la canne planteuse, et mise en place d'itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de tanety en location avec chaque année une surface constante dédiée à chaque culture.

- Modification des itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique

Idem exploitations variantes 1 et 2

- Mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de *tanety* en location.

Nous proposons avec l'exploitation variante 3 de rentrer dans un système à bas niveau d'intrants. Cependant contrairement à l'exploitation variante 2, la surface dédiée à chaque culture est en vitesse en croisière, constante chaque année. Les successions culturales de la parcelle de 1ha sont résumées sur le tableau 4.

Surface	Campagne 2010/2011	Campagne 2011/2012	Campagne 2012/2013	Campagne 2013/2014	Campagne 2014/2015	Campagne 2015/2016
0.34 ha	Arachide+ stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès.
0.33 ha		Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.33 ha		Manioc sur labour	Arachide sur labour	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès

Tableau 4 : Cultures sur 1ha de *tanety* en location entre 2010 et 2016

Exploitation variante 4 : Contre-saison de pomme de terre sur 0.5ha de rizière irriguée

Nous avons proposé de cultiver en contre-saison de la pomme de terre sur 0.25 ha de rizière irriguée en 2011 et sur la totalité de la surface de la parcelle (0.5ha) en 2012.

L'itinéraire choisi est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Pomme de terre	Tubercules	Kg	0.8	7425	5940
Total produits			5940		
Pomme de terre	Semences	Kg	1	1000	1000
Fumier kg	Engrais	Kg	0.02	3696	74
Total charges			1074		
Marge unitaire			4866		
Besoins (heure)			552		
Marge/heure (kAr)			8.82		

Tableau 5 : Itinéraire technique de la pomme de terre de contre-saison sur rizière irriguée

Exploitation variante 5 : Contre-saison de haricot sur 0.5ha de rizière irriguée

Sur cette exploitation, nous avons mis en culture la parcelle de rizière irriguée pendant la contre-saison avec un itinéraire haricot-vesce sur 0.25ha en 2011 puis sur 0.5ha en 2012.

L'itinéraire choisi est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Haricot	Protéagineux	Kg	1.1	996	1096
Total produits			1096		
Haricot	Semences	Kg	1.1	59	65
Vesce	Semences	Kg	7	4	28
Sous total			93		
Fumier kg	Engrais	Kg	0.02	3221	64
Total charges			157		
Marge unitaire			938		
Besoins (heure)			455		
Marge/heure (kAr)			2.06		

Tableau 6 : Itinéraire technique du haricot-vesce de contre-saison sur rizière irriguée

Exploitation variante 6 : Contre-saison de pomme de terre et haricot sur rizière irriguée

Ce dernier scénario combine les deux derniers. L'exploitant cultive du haricot et de la pomme de terre chaque année. Les surfaces dédiées à la contre-saison de haricot et à la contre-saison de pomme de terre sont présentées sur le tableau 7.

	Contre-saison 2011	Contre-saison 2012	Contre-saison 2013
Haricot	0.12	0.25	0.25
Pomme de terre	0.13	0.25	0.25

Tableau 7 : Surface dédiées aux contre-saisons pour les années 2011, 2012, et 2013.

Exploitation variante 7 : Contre-saison de pomme de terre sur rizière irriguée financée par un crédit

Contrairement au haricot de contre-saison, la pomme de terre de contre-saison demande un besoin en trésorerie important. En effet comme nous le montre la comparaison du tableau 5 et du tableau 6, la pomme de terre nécessite un investissement 1 000 000 Ar/ha pour les semences alors que le total des charges opérationnelles sur le haricot n'est que de 157 000 Ar/ha. Ainsi nous avons considéré ici que l'exploitant est obligé de prendre un crédit de 250 000 Ar à 2.5 % afin de mettre en place la culture de pomme de terre. Le crédit dure d'avril à octobre.

Remarque :

Sous Olympe, il faut rentrer le taux annuel et non le taux mensuel. Celui est donné par la formule suivante :

17.2. Hypothèse sur les aléas

Aléa 1 : Baisse du prix de la pomme de terre de -50%

L'une des contraintes avec la culture de pomme de terre est sa commercialisation. Nous avons considéré que le prix de la pomme de terre diminue de moitié.

17.3. Synthèse des différents scénarii proposés

Les différents scénarii et les aléas appliqués sont les suivants :

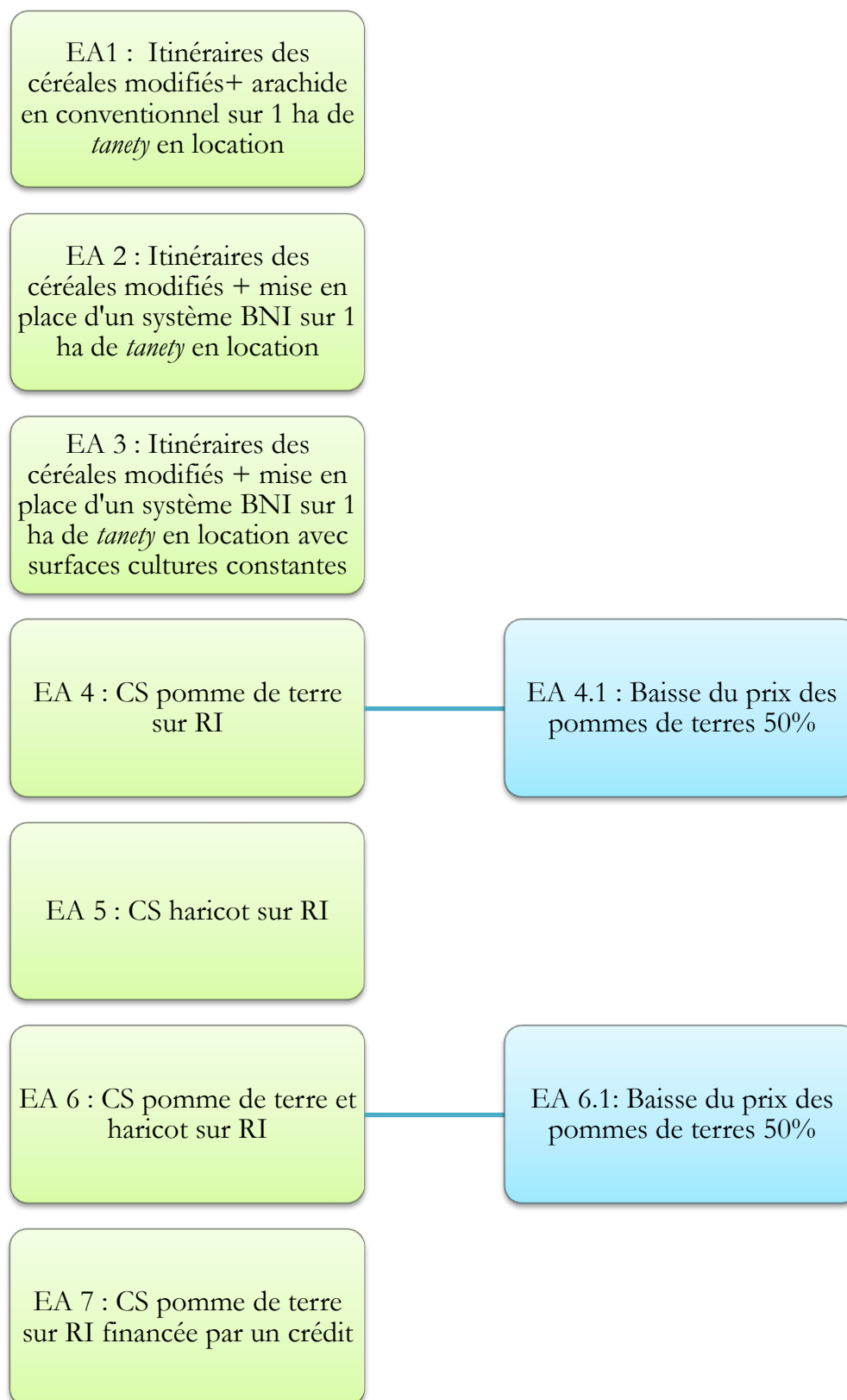


Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

Synthèse :

En résumé nous avons proposé des innovations sur la parcelle de 1ha en location dont la rotation était *Arachide conventionnelle / Manioc conventionnelle / Jachère* ainsi que des contre-saisons sur la parcelle de rizière irriguée. Ces deux types d'innovation sont indépendantes l'une de l'autre. Nous allons donc les étudier séparément lors de notre analyse. La difficulté que les paysans ont à commercialiser la pomme de terre est la seule contrainte importante identifiée sur les exploitations variantes créées.

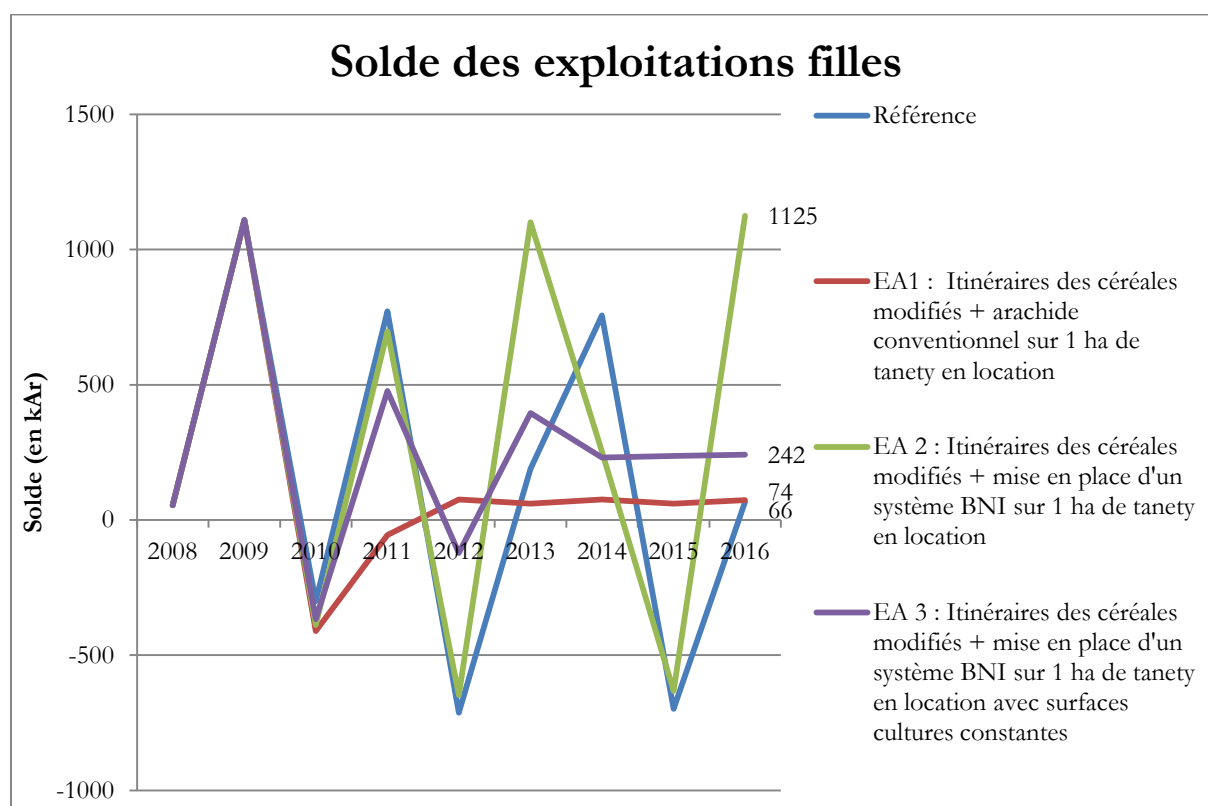
18. Analyse des scénarii

18.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

Nous allons analyser séparément les exploitations variantes 1, 2, et 3 dans lesquelles nous avons proposé des modifications en saison sur la parcelle de 1ha de *tanety*, des exploitations variantes 4, 5, 6, et 7 dans lesquelles nous avons proposé des modifications en contre-saison sur la parcelle d'1ha de rizière irriguée.

Quel itinéraire est saison ?

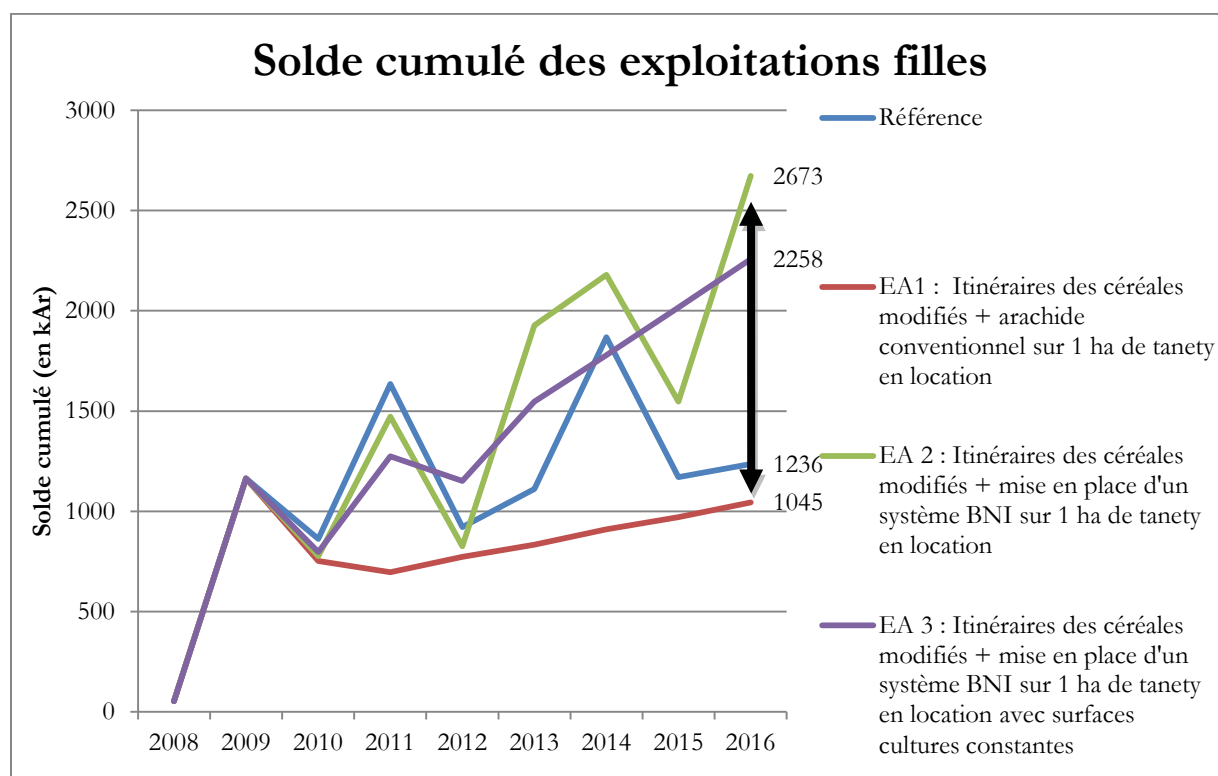
Analysons le graphique 1.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1, 2, et 3

Nous observons que le problème majeur de l'assolement de l'exploitation de référence est l'effet « yo-yo ». Tous les 3 ans, le solde de l'exploitant est négatif. Nous observons que le simple fait de louer chaque année une nouvelle parcelle d'arachide permet de stabiliser le revenu (exploitation variante 1). Cependant le solde reste faible (+60 000 Ar). La mise en place d'un système à bas niveau d'intrants (exploitation variante 2) permet à l'exploitant d'empocher 535 000 Ar de plus sur 3 ans par rapport à la rotation *arachide/manioc/jachère* mais l'effet jachère n'est pas supprimé. Ainsi c'est seulement en divisant la parcelle en 3, comme nous l'avons proposé avec l'exploitation variante 3, que le solde augmente et se stabilise.

Afin de déterminer le système le plus efficace sur le long terme nous pouvons étudier les soldes cumulés des exploitations représentés sur le graphique 2.

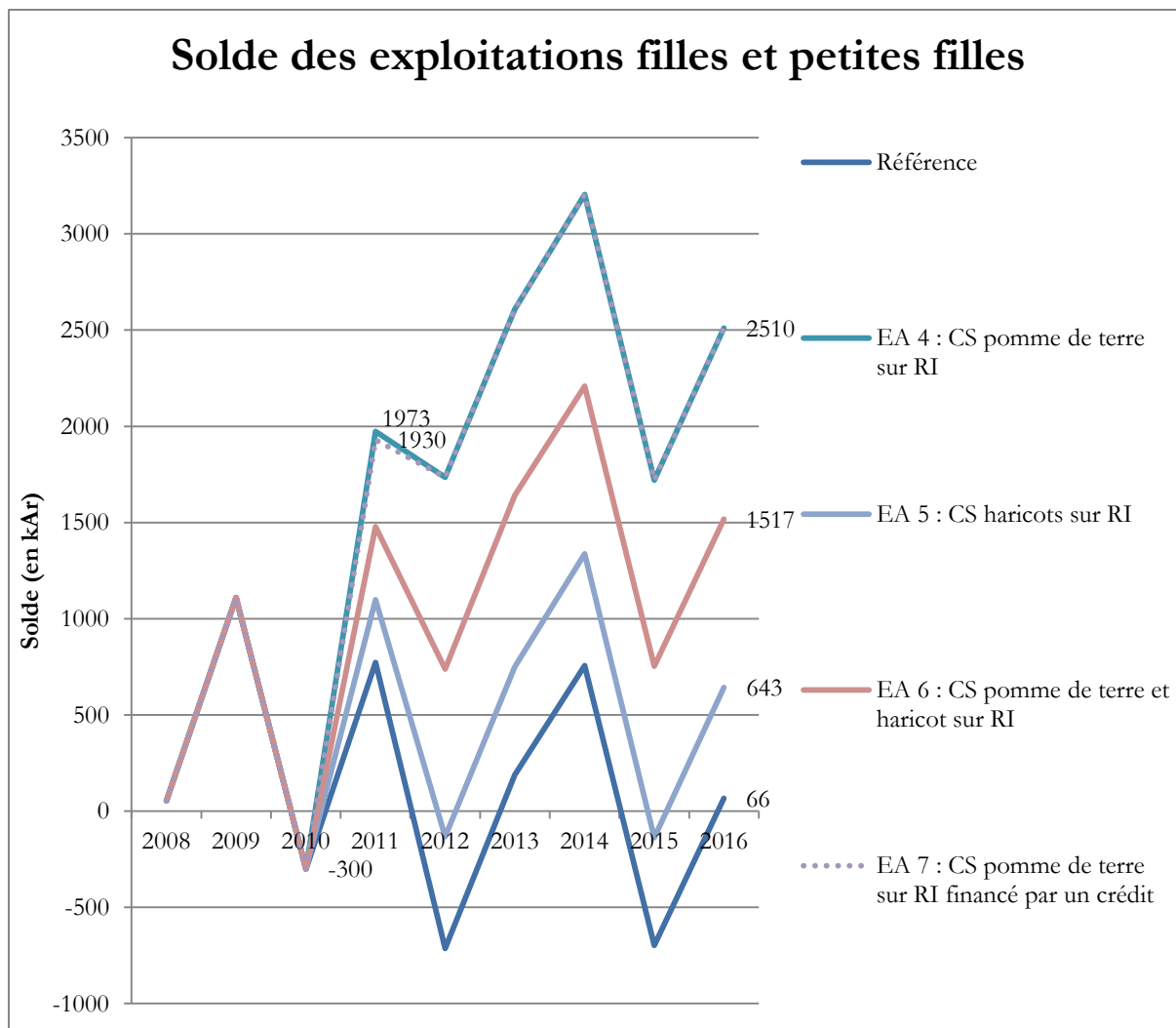


Graphique 2 : Solde cumulé des exploitations variantes 1, 2, et 3

Si nous regardons pour l'année 2016, le solde cumulé le plus bas est celui de l'exploitation variante 1 avec 200 000 Ar de moins que le solde de référence. Même si l'on gagne moins, ce scénario reste pertinent car dans cette exploitation le solde est stable, contrairement au solde de l'exploitation de référence. Le solde cumulé en 2016 le plus élevé est celui de l'exploitation variante 2. Cependant le solde annuel est négatif une année sur trois. Même si le solde cumulé de l'exploitation variante 3 est inférieur à celui de l'exploitation variante 2, le solde est identique chaque année. Le scénario de l'exploitation variante 3 est donc le plus pertinent.

Quel itinéraire en contre-saison

Analysons le graphique 3.



Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 4, 5, 6 et 7

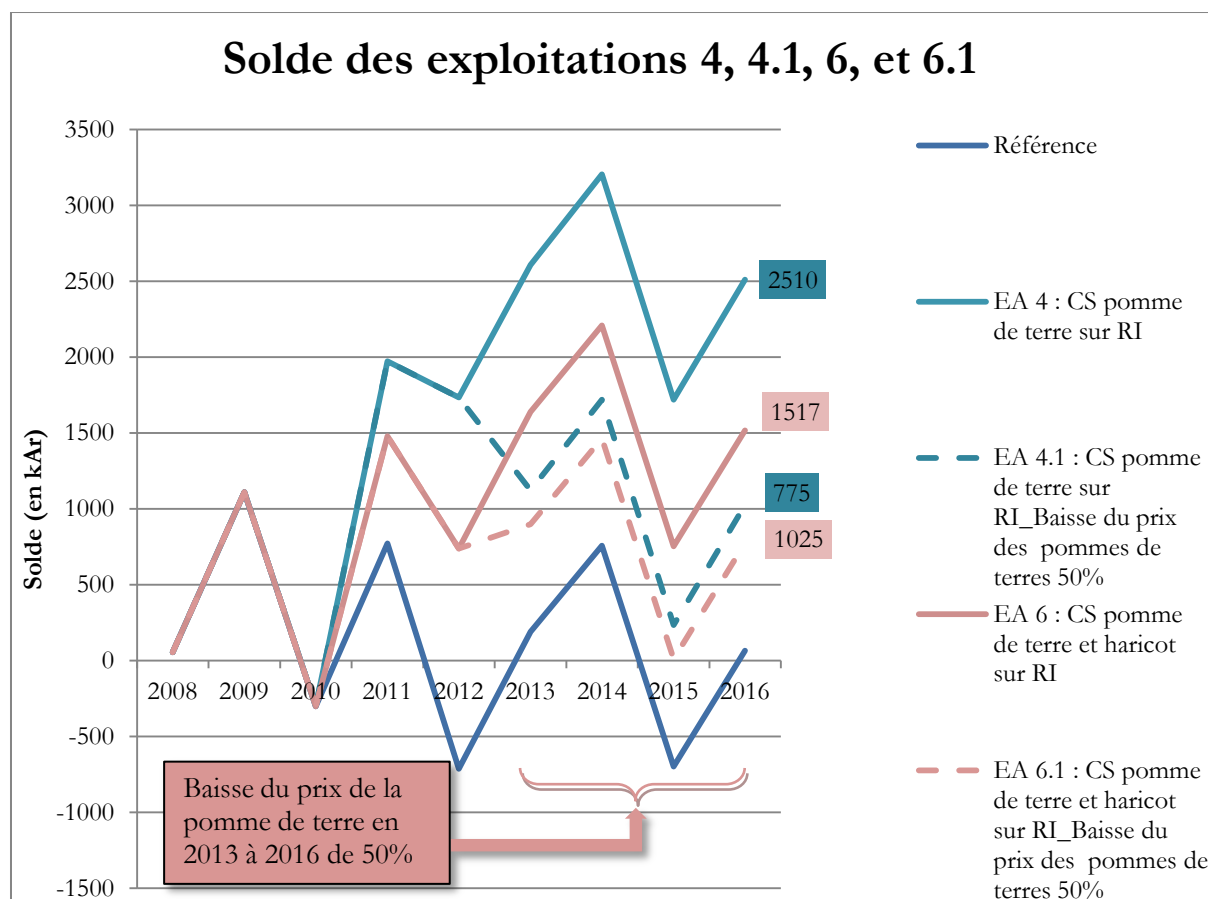
Nous observons que l'itinéraire de contre-saison le plus intéressant est celui de la pomme de terre, tandis que celui du haricot est le moins intéressant. Ainsi sur 0.5ha de rizière irriguée, la pomme de terre de contre-saison permet à l'exploitant de gagner 2 500 000 Ar de plus tandis que le haricot permet de gagner 700 000 Ar de plus.

L'exploitation variante 6 se trouve naturellement dans une position intermédiaire entre l'exploitation variante 5 et 7. Cependant cultiver deux spéculations permet de diminuer la vulnérabilité. Ce scénario est donc très pertinent.

La comparaison entre les exploitations variantes 4 et 7 permet de conclure que le crédit, est un « outil » très efficace, à condition d'être utilisé à bon escient. En effet un exploitant qui n'a pas la trésorerie nécessaire pour mettre en place des pommes de terre devra se rabattre sur une contre-saison de haricot qui ne demande que très peu d'argent mais qui présente un retour sur investissement faible. Au contraire, si l'exploitant a recours au crédit, celui-ci pourra gagner beaucoup tout en ne payant que très peu d'intérêts (43 000 Ar pour l'année 2011)

18.2. Analyse de la résilience

Nous allons ici étudier l'effet d'une baisse du prix de la pomme de terre de 50% sur le solde des exploitations variantes 4, et 6. Pour cela, étudions le graphique 1.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 4, 4.1, 6, et 6.1.

La chute du prix des pommes de terre, diminue le solde de l'exploitation 1 700 000 Ar si l'exploitant cultive une surface de 0.5ha de pomme de terre de contre-saison sur rizière irriguée (exploitation variante 4), et de 500 000 Ar si l'exploitant cultive des pommes de terre et des haricots en contre-saison sur les 0.5ha de rizière irriguée (exploitation variante 5). Malgré tout l'exploitant a tout intérêt, même à un prix aussi bas, de continuer à cultiver de la pomme de terre.

Synthèse :

Nous avons donc proposés plusieurs types d'innovation dans cette exploitation :

-en saison nous avons proposé une mécanisation des itinéraires techniques des céréales sur *tanety* ce qui permet à l'exploitant de réaliser des itinéraires techniques exigeants en travail sur les autres parcelles de *tanety*.

-en contre-saison des cultures maraichères.

Nous avons remarqué que la mise en place d'un système à bas niveau d'intrants permet d'accroître significativement le solde de l'exploitation. Cependant l'exploitant a tout intérêt à cultiver chaque année, une surface constante.

En contre-saison la mise en place de pomme de terre est un investissement important. Le recours à un crédit permet de mettre en place une contre-saison de pomme de terre, très exigeante en intrants mais également très rentable. Enfin, des difficultés dans la commercialisation des pommes de terre peuvent apparaître. Cependant, même à bas prix la pomme de terre reste très rentable par rapport aux autres contre-saisons maraichères. Le scénario proposé est donc **résilient**.

Ainsi nous avons proposé de nombreux scénarii qui permettent d'accroître la **stabilité** de l'exploitation (arachide sur une parcelle différente chaque année, système à bas niveau d'intrants avec une surface dédiée à chaque culture identique). Nous avons également des scénarii qui ont permis d'accroître la **diversification** des activités (contre-saison de pomme de terre, contre-saison de haricot). Enfin la culture de plusieurs spéculations comme la contre-saison de haricot et de pomme de terre sur une même parcelle permet de diminuer la **vulnérabilité** du système de production. C'est donc la **durabilité** générale du système de production qui est accrue par les technologies proposées.

Zone de BRL Vallées du Sud-est : M1301

Scenarii réalisés par :

SOLOFONIRINA	Agnès
SAFIDIARIMANTRA	Raymond Clément
TSIRY	HARISOLO Raharimanana Bernardin
MAHERINIRINA	Rakotorahalahy Daniela
RAKOTONANDRASANA	Ndimbisoa
MAMINIRINA	Rakotorahalahy Josoa
RAKOTONDRAJAONA	Andriamiary
RANDRIAMAHAFALY	José Alison
RATOVOSON	Harijaona
RAZAFIMAHALEO	Arson Frédéric
RANDRIANARIVELO	Victor Marin

Sous la direction de :

ANDRIAMALALA	Herizo
DOMAS	Raphaël
RAJAOBELINA	Naharison Jess

19. Présentation de l'exploitation

19.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Ambohipasika
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	6
Nombre d'UTH familiales :	3.8
Nombre total d'UTH :	4.8

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2008/2009 et 2009/2010 et assolements prévisionnels de la campagne suivante

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Cultures de la campagne 2008/2009		Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures prévues pour la campagne 2010/2011	
		Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
1.5	RI	Riz ADK 10		Riz ADK 10		Riz ADK 10	
0.5	Baiboho	Riz B22	Tomate CM	Mais-dolique	Dolique	Riz B22	Tomate CM
0.3	Baiboho	Mais-dolique	Dolique	Riz B22	Tomate CM	Mais-dolique	Dolique
0.12	Baiboho	Riz Sebota 68	Vesce	Riz B22	Vesce	Riz B22	Vesce

Tableau 2 : Assolements réels des campagnes 2008/2009 et 2009/2010 et assolement prévisionnel de la campagne 2010/2011.

Nous avons ici une parcelle de rizière irriguée de 1.5 ha, une parcelle de *baiboho* sur laquelle l'exploitant cultive du riz en saison et de la vesce en contre-saison, et deux autres parcelles sur lesquelles l'exploitant pratique la rotation *Mais-dolique/Riz-maraichage*.

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	9
Oie :	9

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Bœuf de trait	2
Zébus capital	7

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

19.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

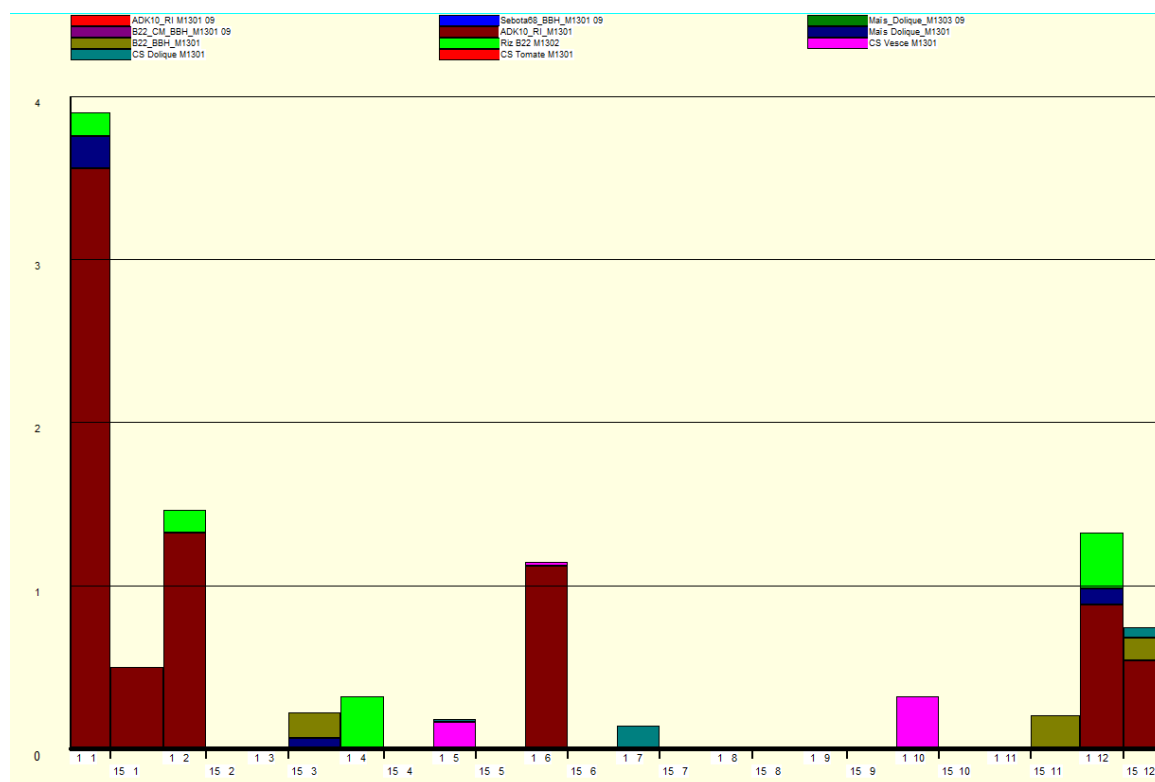


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'analyse du calendrier de travail semble montrer un besoin de travail familial très inégal selon l'année. Pendant une large période il y a peu de travaux réalisés par la main-d'œuvre familiale. De plus, une grande partie des travaux sur les *baibobo* est réalisée par de la main-d'œuvre salariée.

19.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	3 700	3 776	3 776	5 289	5 300	5 289	5 300	5 289	5 300	5 289
Protéagineux	51		228	240	228	240	228	240	228	228
Maraîchage			340	204	340	204	340	204	340	340
Elevage		300		105	105	105	105	105	105	105
TOTAL Recettes Produits	3 751	4 076	4 344	5 838	5 973	5 838	5 973	5 838	5 973	5 962
Charges										
Engrais	76	45	39	37	39	37	39	37	39	39
Semences	59	58	7	7	7	7	7	7	7	7
Phytoprotecteurs	24	12	25	24	25	24	25	24	24	24
Frais vétérinaires		85	77	12	12	12	12	12	12	12
Alimentation animale				473	473	473	473	473	473	473
Travaux à la tâche				50	50	50	50	50	50	50
Salarié temporaire	106	116	76	140	142	140	142	140	142	140
TOTAL Charges opérationnelles	264	316	224	743	746	743	746	743	746	745
MARGE	3 487	3 760	4 120	5 096	5 227	5 096	5 227	5 096	5 227	5 217
Charges de Structure										
Personnel permanent	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Impôts	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entretien matériel	10	10	10	200	200	200	200	200	200	200
Entretien bâtiments	15	15	15							
TOTAL Structure	270	270	270	445	445	445	445	445	445	445
Dépenses Diverses										
Achat matériel	13									
TOTAL Dépenses Diverses	13									
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	531	531	531	435	435	435	435	435	435	435
Dépenses diverses	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dépenses exceptionnelles	30									
Autoconsommation	1 519	1 519	1 519	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408
Scolarisation	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
TOTAL Dépenses Familiales	2 275	2 245	2 245	2 038	2 038	2 038	2 038	2 038	2 038	2 038
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt			600							
Remboursement	210			600						
Intérêt	3			61						
net	-213		600	-661						
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	716	1 245	2 205	1 951	2 744	2 613	2 744	2 613	2 745	2 735
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	716	1 961	4 167	6 118	8 862	11 475	14 219	16 832	19 577	22 311

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grand postes

Synthèse :

L'exploitant possède un système de culture déjà très optimisé qui permet de générer un revenu élevé. Deux axes de propositions techniques peuvent être envisagés :

- la poursuite de l'intensification
- une meilleure intégration entre l'agriculture et l'élevage

20. Description des scénarii réalisés

20.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système de rizi-pisciculture sur 0.5ha

Nous décidons dans ce scénario de mettre en place un système de rizi-pisciculture sur 0.5ha de rizière irriguée. Nous faisons l'hypothèse que l'exploitant possède son propre canal d'irrigation, car dans le cas contraire le 2,4 D épandu par des voisins occasionnerait la mort des poissons. L'exploitant creuse un canal autour des parcelles afin qu'au moment de la récolte, les poissons soit évacués dans le canal. Nous considérons qu'une parcelle de 1ha est composée de « carreaux » de 100m². Il y a donc 100 « carreaux » sur un hectare. Il faut donc creuser 2 km de canaux par hectare. Nous considérons qu'il faut 40 jours/ha (un homme creuse 50 m/j) pour creuser les 2km de canaux.

4000 alevins sont achetés en janvier à 100 Ar l'un. Un gardien est embauché pour garder les poissons pendant 3 mois afin de protéger les poissons contre le vol la nuit. Le gardien est payé 1 500 Ar par nuit. Enfin 600 kg/ha de poissons sont pêchés en avril pendant 4 jours et vendus à 4 000 Ar/kg.

Exploitation variante 2 : Mise en place d'une culture de tomate en saison sur les 0.12ha de baiboho à la place du riz.

Nous faisons l'hypothèse que les 0.12ha de *baiboho* sont sableux, et que nous cultivons de la tomate en saison (itinéraire technique décrit sur le tableau 2 et le tableau 3). L'exploitant cultive toujours de la vesce en contre-saison. Nous avons effectué ce changement à partir de la saison 2010/2011. La succession culturale est décrite sur le tableau 1.

Cultures de la campagne 2008/2009		Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures de la campagne 2010/2011		Cultures de la campagne 2011/2012	
Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
Riz Sebota 68	Vesce	Riz B22	Vesce	Tomate	Vesce	Tomate	Vesce

Tableau 1 : Succession de cultures

Date	Opération cultural	Nombre d'HJ familiais /ha
Octobre 1	Préparation pépinière	1
Novembre 1	Roulage	8
Novembre 1	Traitement 2,4 D	1
Novembre 1	Glyphosate	1
Novembre 2	Trouaison	45
Novembre 2	Repiquage	30
Décembre 1	Epandage d'engrais	21
Décembre 2	Traitement Dithane	2
Janvier 1	Traitement Dithane	2
Février 1	Traitement Dithane	2
Mars 1	Récolte	45

Tableau 2 : Opérations culturales de la contre-saison de tomate sur *baibobo*

Nom	Catégorie	Unité	Prix (kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Tomate	Maraîchage	kg	1.5	5 000.00	7 500
Total produits			7 5000		
Charges					
2-4D	Phytosanitaires	L	8	1	8
Dithane	Phytosanitaires	kg	8	6	48
Glyphosate	Phytosanitaires	L	16	2	32
Sous total					88
NPK	Engrais	kg	2.5	100	250
Urée	Engrais	kg	1.8	100	180
Fumier	Engrais	kg	0.02	2 000.00	40
Total charges			558		
Marge unitaire			6 942		
Besoins			1 240		
Marge/heure			5.66		

Tableau 3 : Charges et produits de l'itinéraire technique.

Exploitation variante 3 : Mise en place d'un atelier canard

Dans cette exploitation variante 1 nous avons décidé de mettre en place un élevage de canards sur 6 mois afin de produire des œufs de canards. Le tableau 4 permet de synthétiser la conduite de l'élevage.

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août
Phase	Reproduction	Gestation	Ponte			
Opérations	Achat de canards (50 ♀ et 10 ♂) à 3 000 Ar l'un début mars + vaccination à 150 Ar le vaccin		Ponte de 12 œufs/♀ vendus à 300 Ar l'un	Ponte de 20 œufs/♀ vendus à 300 Ar l'un	Ponte de 20 œufs/♀ vendus à 300 Ar l'un	Vente des canards pour la foire (début août) à 7000 Ar l'un
Ration alimentaire par canard	<p>Mais : 50g/j</p> <p>Son : 50g/j</p> <p>Brisure de riz à 50 g/j</p> <p>CMV (concentré minéral vitaminique) =5g/j</p>					

Tableau 4 : Conduite d'un élevage de canard.

20.2. Hypothèse sur les aléas

Aléa 1 : La forme foudroyante du choléra

Nous considérons ici que les canards sont atteints du choléra sous sa forme foudroyante en 2013. Ainsi tous les animaux de l'exploitation meurent. Nous distinguerons trois aléas différents :

- si le choléra arrive fin avril 2013
- si le choléra arrive fin juin 2013
- si le choléra arrive fin juillet 2013

La date d'épidémie de choléra la plus probable est fin juin car c'est le pic de la maladie.

Aléa 2 : Baisse du prix de vente des tomates

Dans cet aléa, nous considérons que les tomates sont vendues plus tard que prévu à 600 Ar/kg au lieu de 800 Ar/kg. Nous affectons cet aléa à l'année 2013.

Aléas 3 : Baisse de la production des tomates

Les tomates de saison sont extrêmement sensibles aux aléas climatiques (inondations) et aux parasites (flétrissement bactérien). Nous considérons dans cet aléa que l'année 2013, l'exploitant perd 50% de la production de tomates suite à un cyclone et 100% en 2015.

20.3. Synthèse des différents scénarii proposés

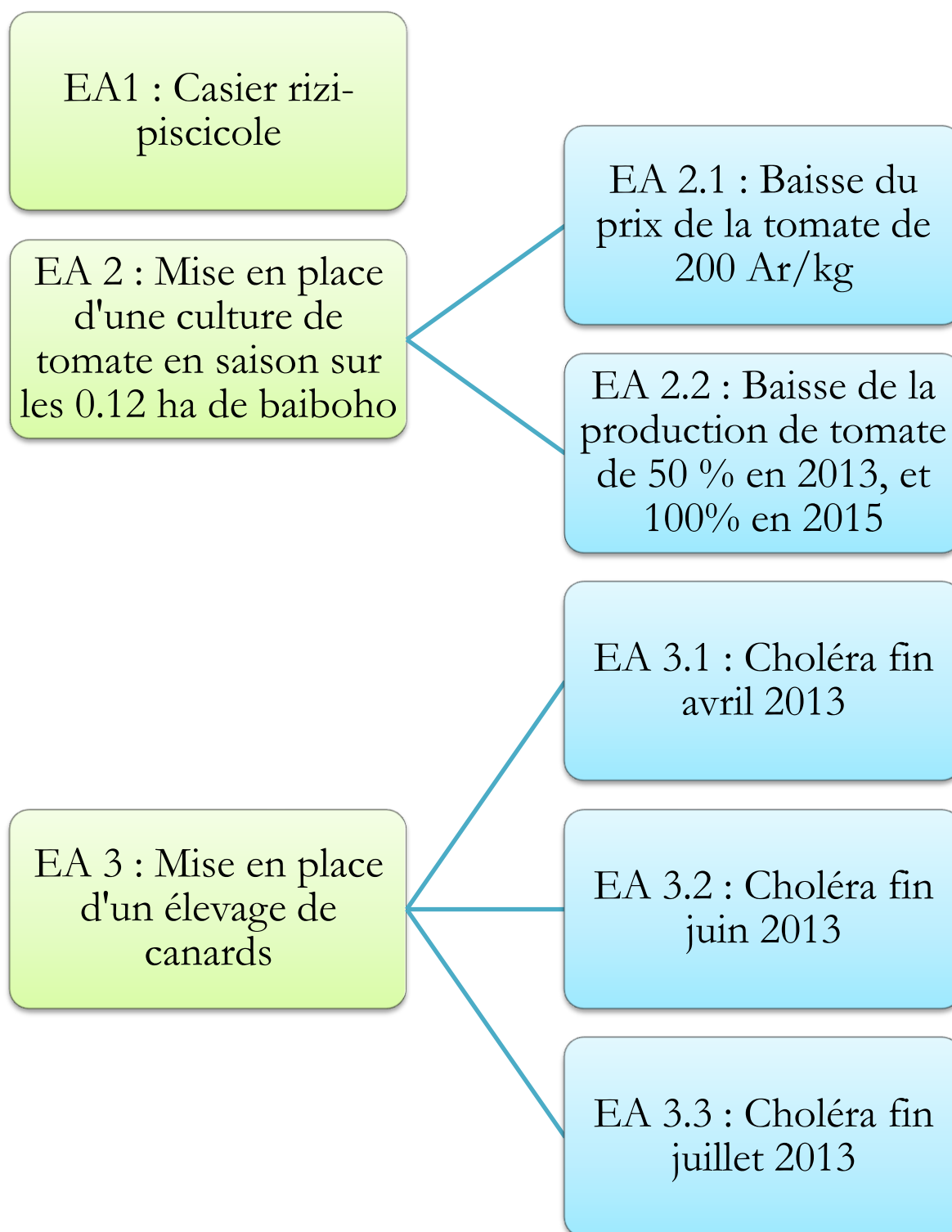


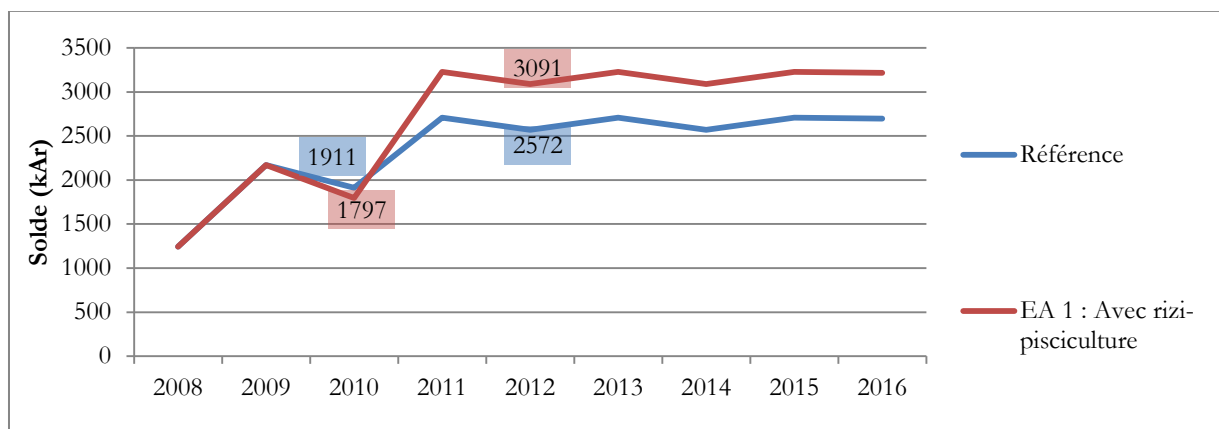
Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

21. Analyse des scénarii

21.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

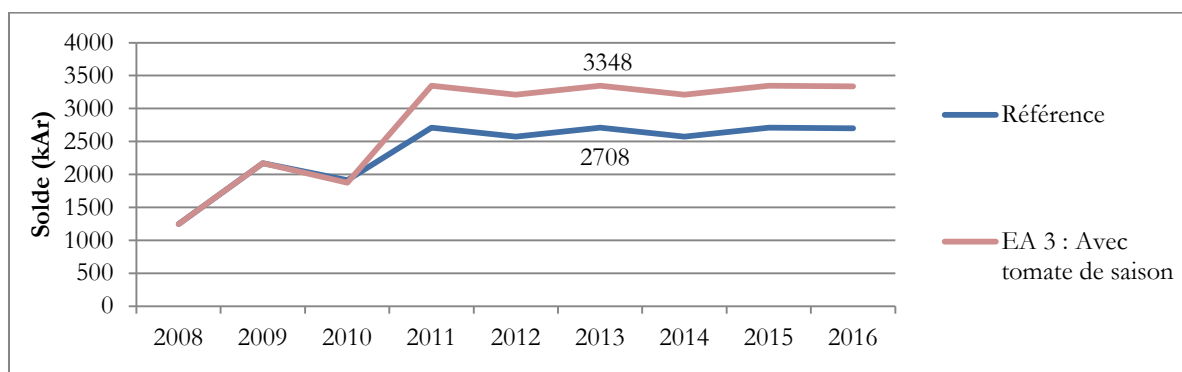
Transformation d'une rizière en bassin rizi-piscicole.

Le graphique 1 permet d'observer que le solde de l'exploitant augmente de plus de 500 000 Ar tous les ans avec la mise de rizi-pisciculture.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1

La tomate de saison, une spéculation fructueuse

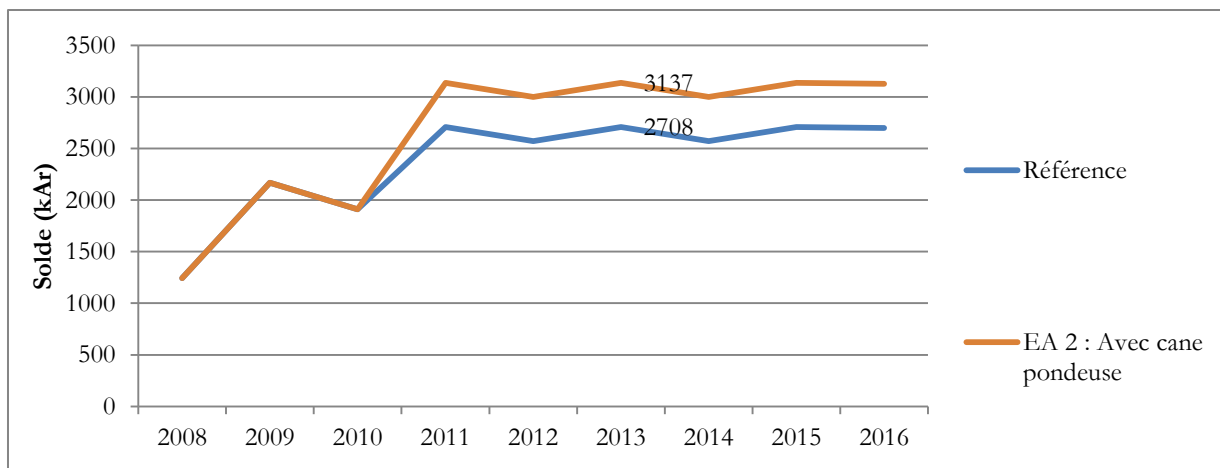


Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 3

La tomate de saison est une spéculation qui semble très fructueuse comme montré sur le graphique 2. L'exploitant gagne 640 000 Ar/an de plus en cultivant des tomates plutôt que du riz. Cependant nous pouvons voir au paragraphe suivant que la tomate en saison, si sensible aux inondations, n'est en réalité pas si rentable.

Mise en place d'un atelier de canards

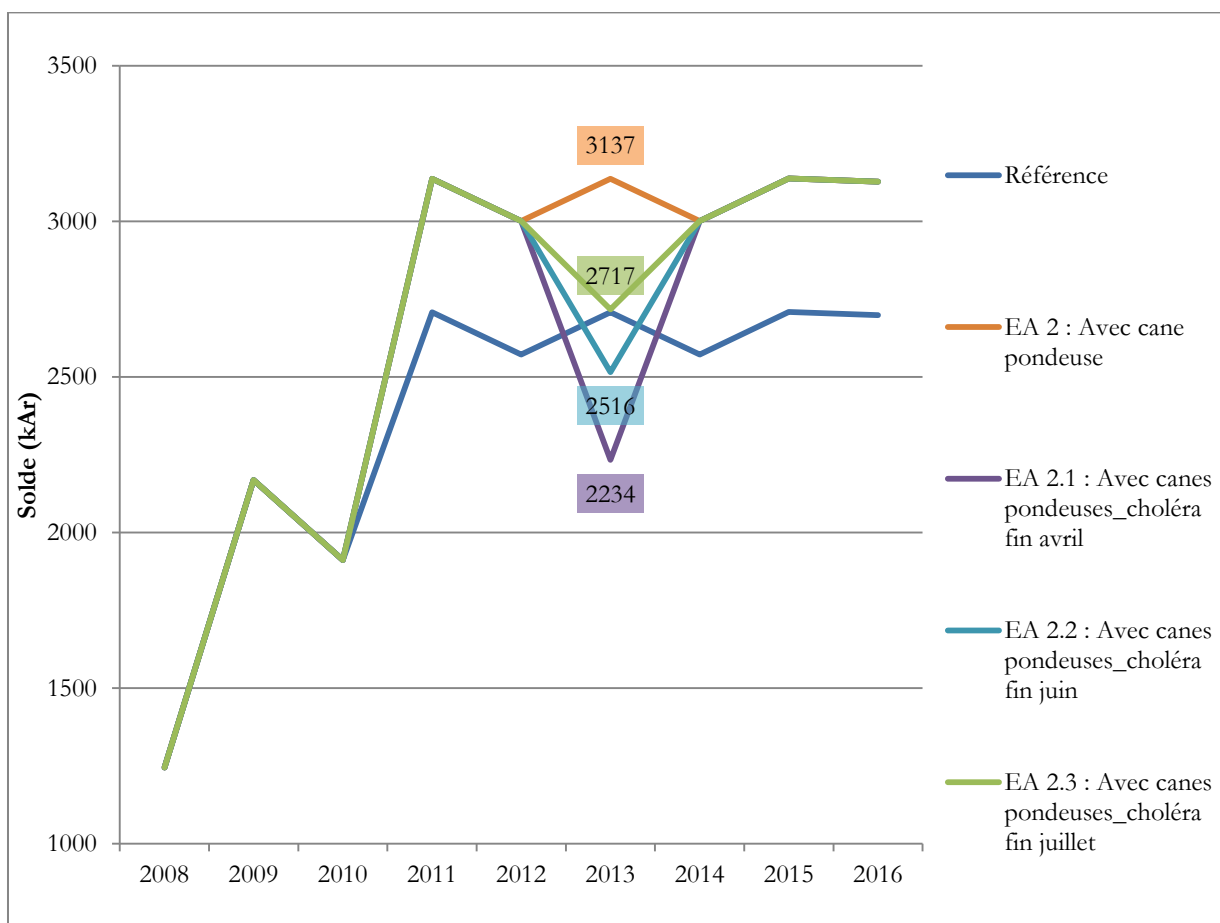
C'est ici de plus de 400 000 Ar chaque année que l'exploitant gagne avec un atelier canard comme montré sur le graphique 3.



Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 2

21.2. Analyse de la résilience

Un atelier de canards sensible au choléra

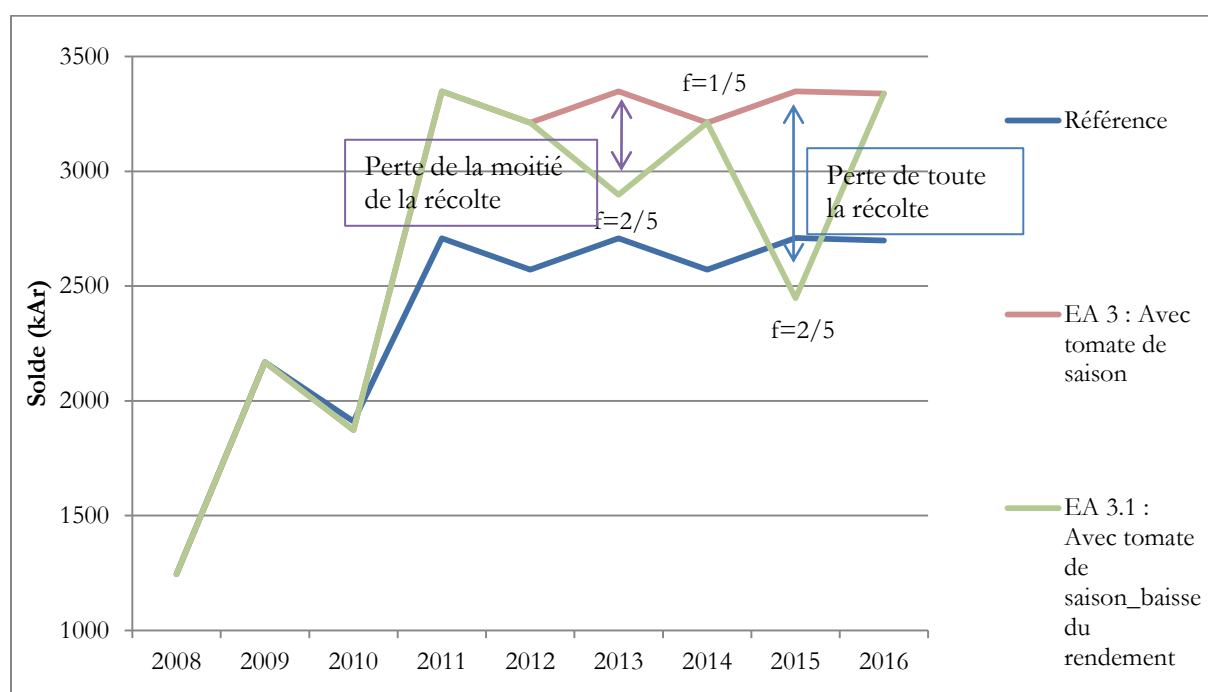


Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 2, 2.1, 2.2, et 2.3.

Le graphique 1 permet d'observer qu'en cas de choléra, le solde de l'exploitant peut perdre entre 0 et 400 000 Ar par rapport à s'il n'avait pas mis en place d'atelier de canards. Il apparaît donc important de bien vacciner les canards. En effet, afin de protéger les canards contre le choléra, il suffit de les vacciner tous les 3 mois, à partir de 1 mois pour seulement 150 Ar le vaccin.

La culture de tomate de saison, une spéculation très risqué.

Le graphique 2 permet de voir à quel point la culture de tomate de saison est risqué pour l'exploitant. En effet en 2013, si l'exploitant perd la moitié de sa récolte, il y toujours un intérêt à cultiver de la tomate sur son *baibobo*. En effet, le solde de l'exploitant variante 3.1 est de 190 000 Ar supérieure au solde de l'exploitation de référence. Cependant s'il perd la totalité de sa récolte, comme dans l'exploitation variante 3.1 en 2015, l'exploitant perd plus de 260 000 Ar par rapport à l'exploitation de référence. Nous pouvons donc conclure que la tomate est une spéculation qui peut rapporter beaucoup mais reste trop risquée pour intéresser les exploitants avec des faibles revenus.



Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 3, et 3.1.

Remarque :

Si l'on considère que, le rendement de la tomate de saison est de 5T/ha une année sur cinq, de 2.5 T/ha deux années sur cinq, et de 0T/ha deux années sur cinq (voir tableau ci-dessous), l'espérance mathématique du bénéfice supplémentaire de la culture de tomate par rapport à celle du riz est d'environ 100 000 Ar. Ainsi, il est à long-terme un peu plus rentable de cultiver de la tomate que du riz sur ce *baibobo*. Mais si l'exploitant cultive de la tomate au lieu de cultiver du riz, le revenu du producteur serait dans ce cas extrêmement fluctuant d'une année sur l'autre. La culture de la tomate de saison diminue donc la stabilité du système de production.

Année	Fréquence estimée	Rendement moyen (T/ha)	Bénéfice supplémentaire par rapport à l'exploitation de référence
Bonne année	Une année sur cinq	5 T/ha	640 000 Ar
Année moyenne	Deux années sur cinq	2.5 T/ha	190 000 Ar
Mauvaise année	Deux années sur cinq	0T/ha	-260 000 Ar

Tableau 1 : Rendement de la tomate et bénéfices supplémentaires de l'exploitation variée 3 par rapport à l'exploitation de référence, selon les années.

Synthèse :

Dans cette exploitation, il semble plutôt difficile d'améliorer le système de culture. Cependant, la **diversification** avec un atelier d'élevage par exemple est un investissement très lucratif à condition que les règles de conduite de l'élevage, telles que la vaccination systématique, soient bien respectées. Autre exemple de **diversification**, la transformation d'un casier rizicole en casier rizi-piscicole, même s'il exige un travail important pour le creusement des canaux, représente un investissement plutôt intéressant.

Nous n'avons également étudié qu'une spéculation telle que la tomate de saison est très lucrative mais diminue la **stabilité** du système de production.

Scénarii sur une ferme non encadrée : M1401

22. Présentation de l'exploitation

22.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Ankoririka
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	7
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	2.3
Encadrée	Non

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
1	RI	Riz	Riz	Riz	Riz
0.25	RIA	Riz	Riz	Riz	Riz

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	10
Mouton	18

Tableau 3 : Effectifs des ateliers animaux

22.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

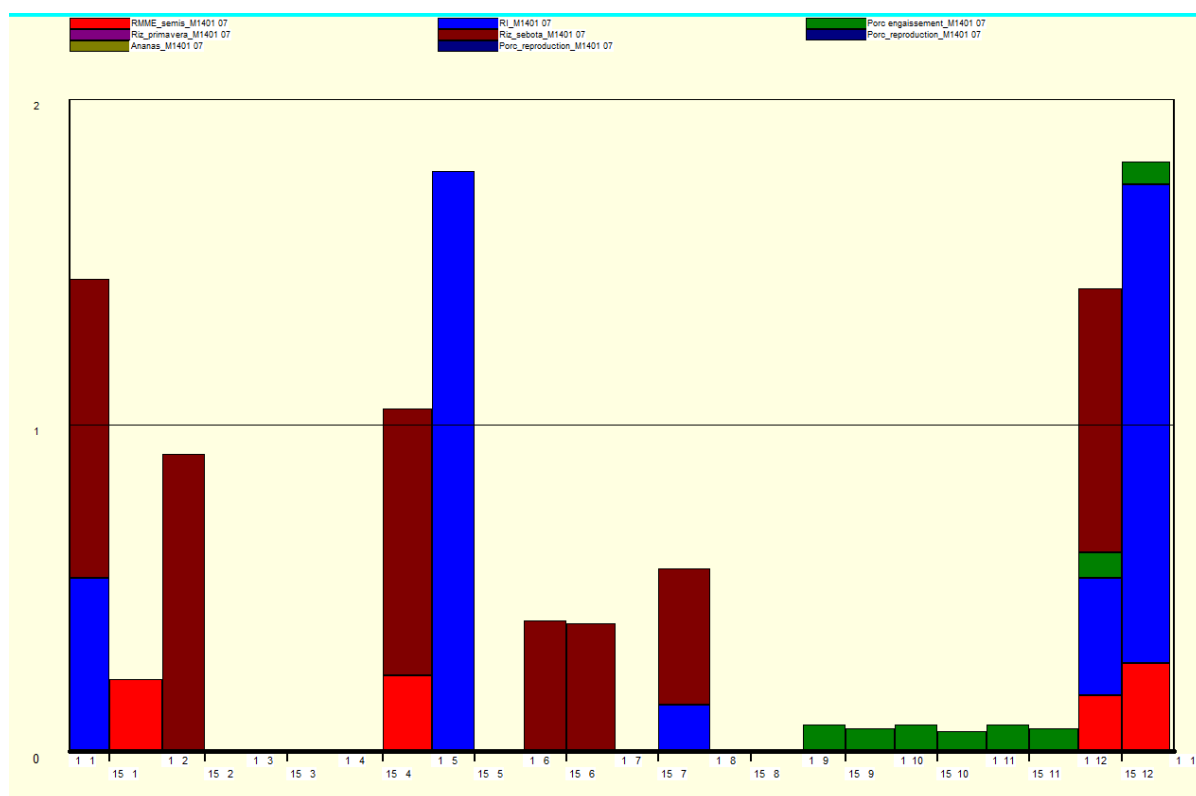


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'exploitant ne possède que des rizières, les travaux se concentrent donc aux périodes de travaux des rizières : semi, repiquage, sarclage, et récolte.

22.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	2 170	2 131	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938
Elevage	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Fruits	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL Recettes Produits	2 330	2 291	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098
Charges										
Engrais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Frais vétérinaires	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Alimentation animale										
Salarié temporaire	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Location et impôts	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560
TOTAL Charges opérationnelles	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689
MARGE	1 641	1 602	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408
Charges de Structure										
Personnel permanent	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Entretien bâtiments	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOTAL Structure	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dépenses Diverses										
Achat matériel	5									
Achat de bâtiment agricole	150									
TOTAL Dépenses Diverses	155									
Recettes Familiales										
Off farm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
TOTAL Recettes Familiales	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Dépenses diverses	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Dépenses exceptionnelles										
Autoconsommation	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Scolarisation	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384
TOTAL Dépenses Familiales	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement										
Intérêt										
net										
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	357	473	279	279	279	279	279	279	279	279
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	357	829	1 109	1 388	1 667	1 946	2 225	2 504	2 783	3 062

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Le revenu agricole ne couvre pas la moitié la totalité des besoins du ménage. Avec un solde de 200 000 Ar, l'exploitant n'est donc clairement pas dans une dynamique de capitalisation.

Synthèse :

Avec 0.25ha de rizière à irrigation aléatoire en conventionnel, l'exploitant peut tout à fait intensifier son système de culture avec des itinéraires SCV. De plus de la contre-saison maraichère lui permettrait de diversifier ses productions ici très restreintes.

23. Description des scénarii réalisés

23.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système SCV sur 0.25 ha de rizière à irrigation aléatoire avec une contre-saison

Dans ce scénario, nous proposons de mettre en place 0.25 ha de rizière à irrigation aléatoire en SCV. Pour cela, nous mettons en place pour la saison 2010/2011 sur 0.13ha de rizière à irrigation aléatoire, un itinéraire sur labour avec un riz poly aptitude (*RLA_0_B_NPK_Urée_fo_Sebota68_std*) en saison et du haricot-vesce en contre-saison (*CS haricot-vesce_SCV_plus*). A la saison 2011/2012, le paysan pratique sur les 0.12 ha de rizière à irrigation aléatoire restant, l'itinéraire sur labour tandis qu'il pratique sur les 0.13ha, un itinéraire sur semi-direct (*RLA_SCV1plus_B_2.4D_urée_std brl VSE 08*). A la contre-saison 2011 c'est donc 0.25ha en haricot-vesce.

Le tableau 1 présente la succession culturale sur 0.25ha de rizière à mauvais maitrise d'eau.

	Campagne 2009/2010		Campagne 2010/2011		Campagne 2010/2011		Campagne 2011/2012	
	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS
0.13 ha	Riz conventionnel	Ø	Riz sur labour avec variété poly aptitude	Haricot-Vesce	Riz poly aptitude en semis direct	Haricot-Vesce	Riz poly aptitude en semis direct	Haricot-Vesce
0.12 ha			Riz conventionnel	Ø	Riz sur labour avec variété poly aptitude			

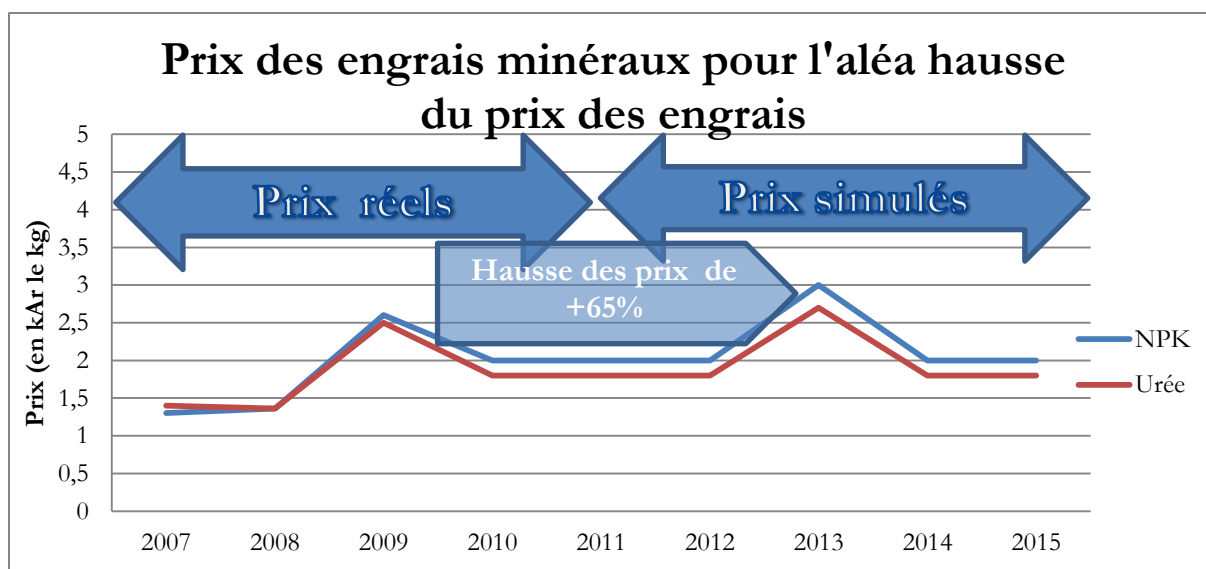
Tableau 1 : Succession culturale sur les 0.25 ha de rizière à irrigation aléatoire.

23.2. Hypothèses sur les aléas

Aléa 1 : Hausse du prix des intrants

Nous avons considéré une augmentation en 2013 des engrais minéraux de 65%

Le graphique 1 synthétise les prix que nous avons choisis dans l'aléa.

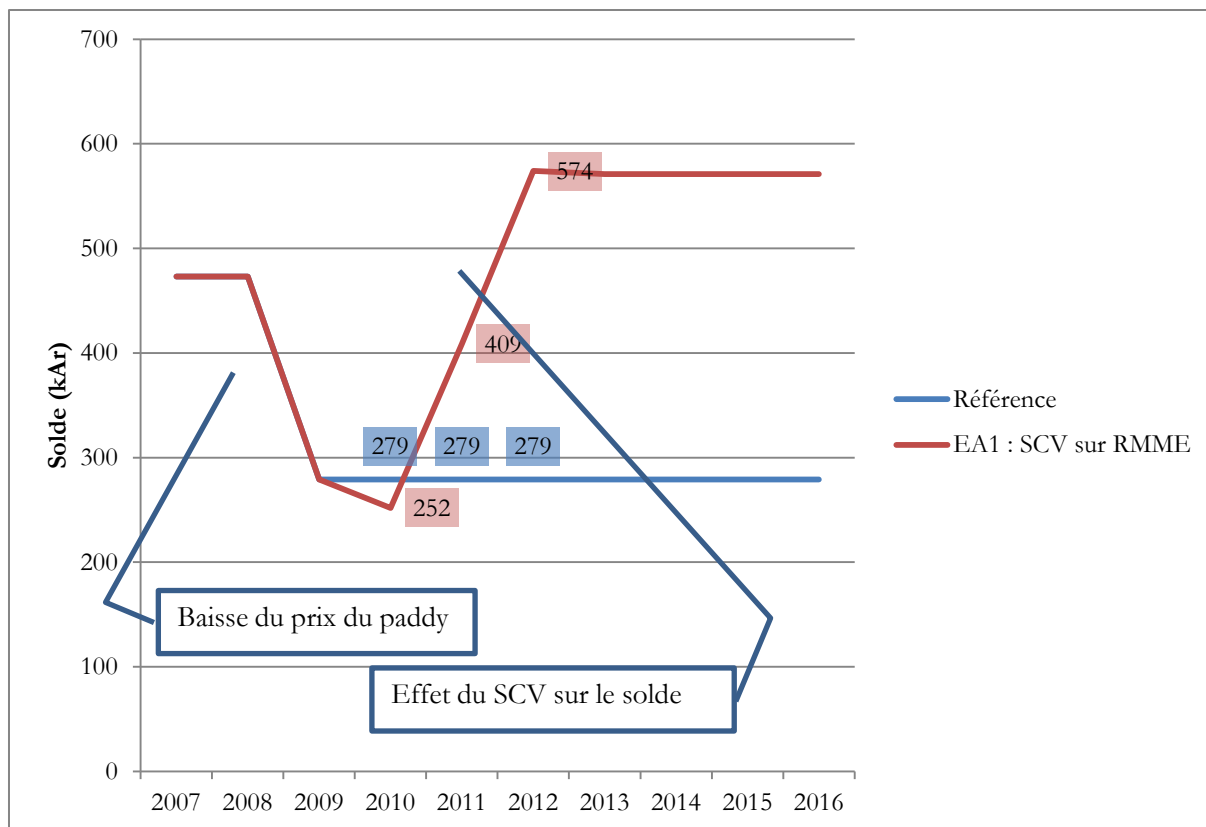


Graphique 1 : Evolution réelle et simulée du prix des engrais minéraux pour l'aléa hausse du prix des engrais minéraux

24. Analyse des scénarii

24.1. *Un effet du SCV positif*

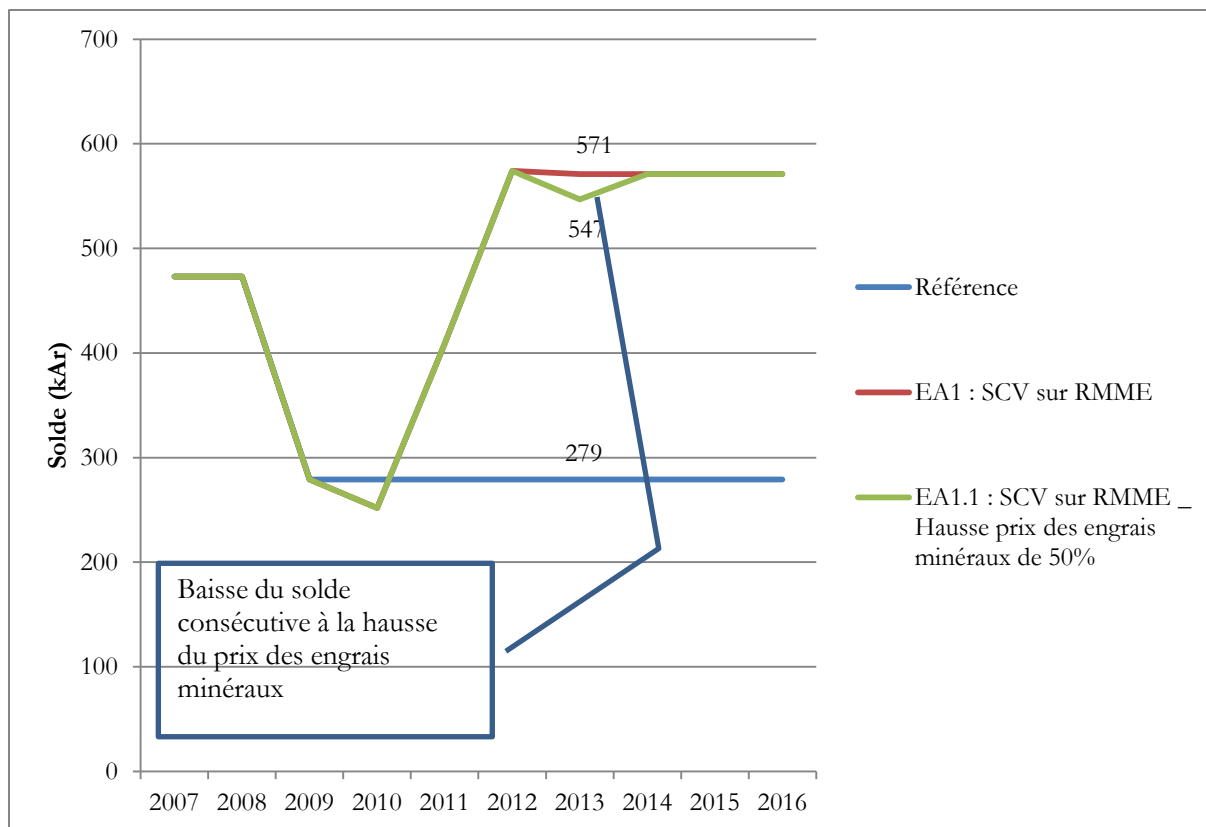
Le graphique 1 permet de voir l'effet du SCV sur le solde. Nous pouvons observer que le SCV, permet d'augmenter le solde d'environ 300 000 Ar avec 0.25ha de rizière à irrigation aléatoire cultivée en SCV.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

24.2. Robuste au prix des engrais minéraux.

Sur le graphique 1, nous pouvons observer que l'effet d'une hausse de 65% du prix des intrants minéraux sur le solde de l'exploitation est faible (-24 000 Ar) par rapport au gain économique réalisé (+300 000 Ar). L



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1 et 1.1

Synthèse :

Ainsi la mise en place d'un itinéraire SCV sur rizière à irrigation aléatoire a un effet positif sur le solde de l'exploitation. Cet effet positif reste important même en cas de hausse du prix des engrais minéraux. Le système proposé est donc **résilient**. De plus, l'exploitant cultive en contre-saison du haricot, ce qui correspond à un début de **diversification** assurant une diversité de revenus.

Nous n'avons pas considéré dans ce scénario l'augmentation des rendements après plusieurs années de SCV. Cependant l'insertion de cette **durabilité** dans les systèmes de culture, permet d'accroître la **viabilité** des systèmes de production.

Scénarii sur une ferme non encadrée : M1603

25. Présentation de l'exploitation

25.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Marotaolana
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	4
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	1.8
Encadrée	Non

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
2	RI	Riz	Riz	Riz	Riz
0.07	Tanety	Maïs	Maïs	Maïs	Maïs
0.07	Tanety	Manioc	Manioc	Manioc	Manioc

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

A défaut de données précises, nous faisons l'hypothèse que chaque année l'exploitant cultive 0.07 ha de maïs et 0.07 ha de manioc. Nous faisons donc l'hypothèse implicite que l'exploitant possède suffisamment de *tanety* pour pouvoir faire la récolte de 0.14 ha de *tanety* chaque année.

Animaux

L'exploitant ne possède pas d'animaux

25.2. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	3 175	3 119	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839
Tubercules	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
TOTAL Recettes Produits	3 203	3 147	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867
Charges										
Engrais										
Travaux à la tâche	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382
Salarié temporaire	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
TOTAL Charges opérationnelles	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454
MARGE	2 749	2 693	2 413	2 413	2 413	2 413	2 413	2 413	2 413	2 413
Charges de Structure										
Impôts	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
TOTAL Structure	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Dépenses Diverses										
Achat matériel	6									
TOTAL Dépenses Diverses	6									
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460
Dépenses diverses	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Dépenses exceptionnelles										
Autoconsommation	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602
Scolarisation	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL Dépenses Familiales	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement										
Interet net										
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	349	298	18	18	18	18	18	18	18	18
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	349	647	665	683	701	720	738	756	774	792

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Le paysan ne cultive que très peu le *tanety* et ne possède pas d'animaux, la source principale de son revenu provient de la riziculture. Le revenu agricole lui permet tout juste de satisfaire les besoins du ménage.

Synthèse :

Exploitant avec un revenu bas et une diversité de production faible, il est urgent pour cette exploitant d'intensifier ses productions.

26. Description des scénarii réalisés

26.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système SCV à bas niveau d'intrant sur 0.14ha de tanety

Dans cette exploitation variante nous faisons l'hypothèse que la fertilité de *tanety* est « pauvre ». Nous allons donc mettre en place un itinéraire SCV à bas niveau d'intrants. Nous voulons mettre en place une rotation *Jachère de stylosanthès/Riz précédent stylosanthès/Maïs dans Stylosanthès* sur les 0.14ha de *tanety*. De plus nous souhaitons que les surfaces respectives de stylosanthès, riz, et maïs soient chaque année à peu près identiques. Nous proposons donc l'assolement suivant :

	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016
Manioc conventionnel	0.07	0.05	0.02				
Maïs conventionnel	0.07	0.05	0.03				
Arachide-stylo		0.04	0.05	0.05			
Jachère de stylo			0.04	0.05	0.05	0.04	0.05
Riz Pluvial précédent stylo				0.04	0.05	0.05	0.04
Maïs dans stylo					0.04	0.05	0.05

Tableau 1 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

La totalité des surfaces de *tanety* est en SCV qu'à partir de la campagne 2012/2013.

Exploitation variante 2 : Mise en place d'un système SCV intensif sur 0.14 ha de tanety

Dans cette exploitation variante nous faisons l'hypothèse que la fertilité de *tanety* est « riche ». Et que nous pouvons donc mettre en place un itinéraire SCV plus intensif. Nous mettons en place la rotation *Maïs-dolique/Riz pluvial*. La surface dédiée au maïs et au riz est identique chaque année.

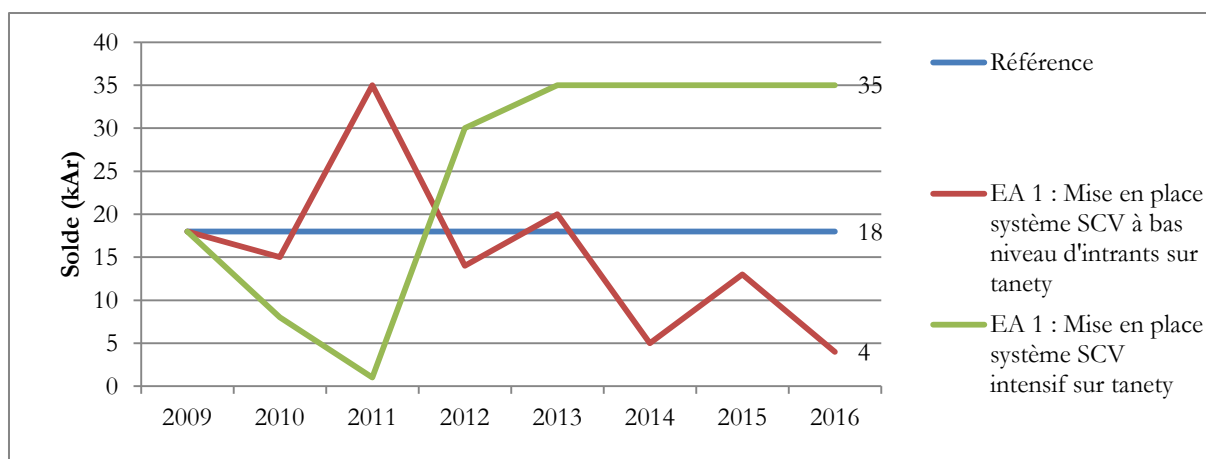
	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
Manioc conventionnel	0.07	0.03			
Maïs conventionnel	0.07	0.04			
Mais-Dolique sur labour		0.07	0.07		
Riz pluvial en semis direct			0.07	0.07	0.07
Mais-Dolique en semis direct				0.07	0.07

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

La totalité des surfaces de *tanety* est en SCV qu'à partir de la campagne 2011/2012.

27. Analyse des scénarii

Le graphique 1 permet de voir que l'effet de l'un ou l'autre système SCV sur le solde est finalement très faible. En effet, le système SCV intensif avec la rotation *Maïs-dolique/Riz pluvial* permet d'augmenter le solde d'un peu plus de 15 000 Ar, tandis que la rotation *Jachère de stylosanthès/Riz précédent stylosanthès/Maïs dans stylosanthès*, a quant à elle un faible effet négatif sur le solde.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

Ces résultats doivent cependant être nuancés. En effet nous avons considéré que le producteur de l'exploitation de référence cultive dans chaque année du manioc et du maïs sur 0.14 ha. L'exploitant possède donc d'autres terres qu'il garde en jachère dont la surface totale nous est inconnue. Ces terres peuvent tout à fait être cultivées avec un système SCV. De plus nous n'avons pas considéré une hausse du rendement résultante de l'effet du SCV sur la fertilité des sols.

Synthèse :

Ainsi, il semble donc que la mise en place d'un système SCV n'est pas forcément économiquement pertinente à très court terme. En effet, l'effet sur les revenus n'est pas immédiat (effet jachère par exemple). C'est à long terme que l'effet des SCV peut apparaître pertinent.

Zone d'AVSF/ANAE: M1701

Scenarii réalisés par :

ANDRIATSARAFARA	Louis
HARISON	Eymar Stephane
RAKOTOANDRIAMIHAMINA	Jean
RAKOTONDRAZANANY	Jean-Anderson
RANDRIATSTOCHANAN	Zafimahatratra
RAVOLAHARY	Jean-Baptiste

Sous la direction de :

ANDRIANASOLO Lalao

28. Présentation de l'exploitation

28.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Ambongalava
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	5.5
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	1.8

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
0.50	RIA	Riz	Riz	Riz	Riz
0.75	RIA (parcelle en métayage uniquement en saison)	Riz	Riz	Riz	Riz
0.75	RI	Riz	Riz	Riz	Riz
0.75	RI (parcelle en métayage uniquement en CS)	Riz de contre-saison	Riz de contre-saison	Riz de contre-saison	Riz de contre-saison
0.1	Tanety	Riz pluvial-stylosanthès	Mais dans stylosanthès	Stylosanthès	Riz pluvial-stylosanthès
0.1	Tanety	Manioc-stylosanthès	Stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès
0.1	Tanety	Stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Mais dans stylosanthès	Stylosanthès
0.08	Tanety	Mais-niébé	Riz pluvial	Mais-niébé	Riz pluvial

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

Il faut bien remarquer qu'il y a deux parcelles en métayage. Une parcelle de 0.75ha de rizière à irrigation aléatoire en métayage que le paysan exploite uniquement en saison. Et une deuxième parcelle de 0.75ha de rizière irriguée en métayage que l'exploitant exploite uniquement en contre-saison.

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	4
Porcs :	2

Tableau 3 : Effectifs des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Bœufs de traits	4

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

28.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

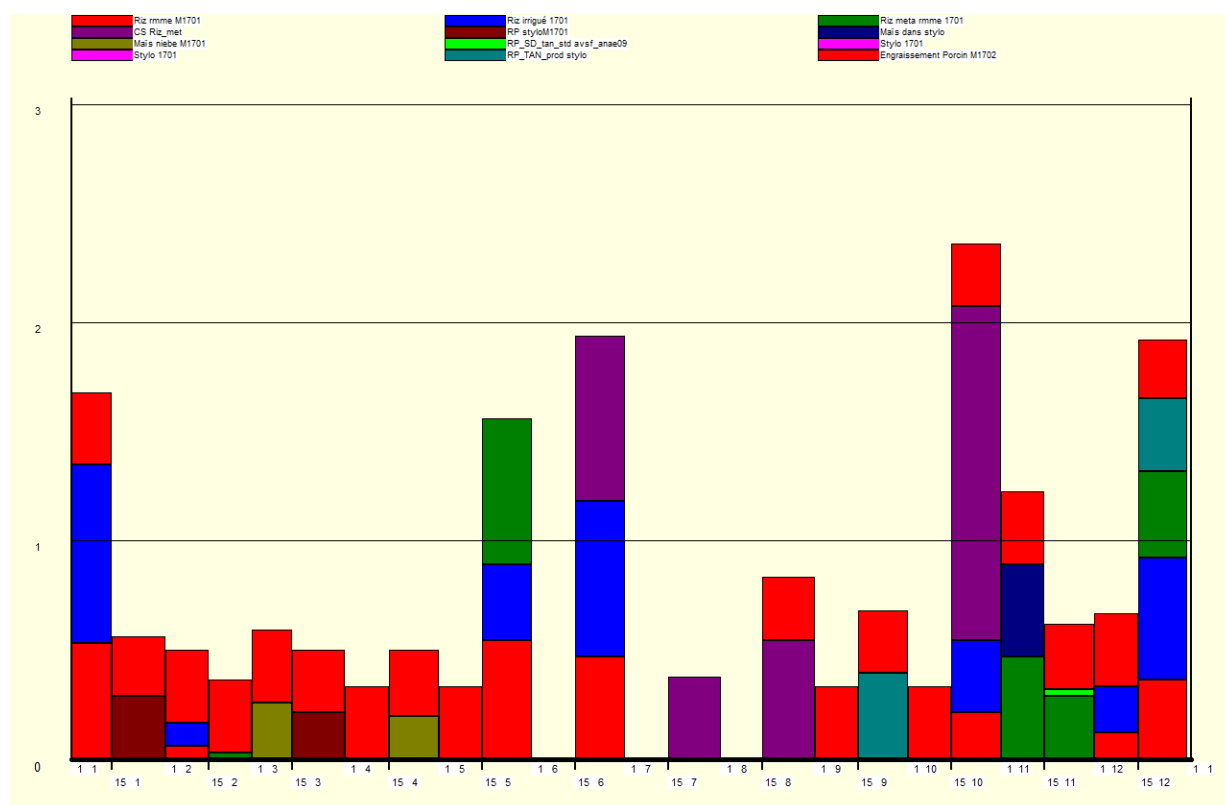


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

Le calendrier de travail montre un besoin en main relativement important avec trois gros pics de travail :

- en décembre/janvier pour les semis
- en mai/juin pour les récoltes et semis du riz de contre-saison
- en octobre pour la récolte du riz de contre-saison

Pendant ces trois pics de travail, la main-d'œuvre familiale est totalement utilisée.

28.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	2 771	1 928	2 323	2 323	2 352	2 363	2 380	2 363	2 352	2 391
Oléagineux		27								
Protéagineux			24	24		24		24		24
Tubercules	105	265								
Maraîchage	854	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Élevage	520	520	520	648	648	648	648	648	648	648
TOTAL Recettes Produits	4 250	2 795	2 921	3 049	3 054	3 088	3 082	3 088	3 054	3 116
Charges										
Engrais	251	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Semences	65	182	179	166	172	174	172	166	180	180
Phytoprotecteurs	15	10	12	15	18	18	15	18	18	15
Frais vétérinaires	39	39	41	11	11	11	11	11	11	11
Alimentation animale	113	113	263	300	300	300	300	300	300	300
Achat animaux	120	120	208	88	88	88	88	88	88	88
Travaux à la tâche	180	8								
Salarié temporaire	52		144	144	144	144	144	144	144	144
Location et impôts	520									
TOTAL Charges opérationnelles	1 356	553	929	804	813	815	810	807	822	819
MARGE	2 894	2 242	1 992	2 245	2 241	2 273	2 272	2 281	2 233	2 298
Charges de Structure										
Personnel permanent	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Entretien matériel	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Entretien bâtiments	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
TOTAL Structure	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Dépenses Diverses										
Achat matériel	19									
Achat de terre	150									
TOTAL Dépenses Diverses	169									
Recettes Familiales										
Off farm	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Autres sources de revenu										
TOTAL Recettes Familiales	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412
Dépenses diverses	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Autoconsommation	872	872	1 136	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021
Scolarisation	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341
Dépenses privées std				350	350	350	350	350	350	350
TOTAL Dépenses Familiales	1 725	1 725	1 989	2 224	2 224	2 224	2 224	2 224	2 224	2 224
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt			300							
Remboursement	98			300						
Intérêt	1			61						
net	-99		300	-361						
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	978	594	381	-262	94	126	125	135	86	151
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	978	1 573	1 954	1 691	1 786	1 912	2 038	2 173	2 259	2 410

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

La part de l'élevage dans le revenu est loin d'être négligeable, l'engraissement de porcs contribue à 25% du produit brut. Les 75% restant sont quasiment uniquement le fait des cultures céréalières. Avec une activité off-farm peu rémunératrice, l'essentiel du revenu du ménage, provient de l'activité agricole. Le solde de l'exploitant est très faible, la capacité d'investissement du producteur sera donc ici relativement faible. Remarquons l'absence d'« effet yoyo » important du solde qui oscille en effet entre -85 000 Ar et 150 000 Ar.

Synthèse :

L'exploitant possède déjà de nombreuses parcelles sur lesquelles il pratique des systèmes SCV (rotation *maïs-dolique/riz pluvial*). En contre-saison, la main-d'œuvre familiale est occupée pour la culture du riz de contre-saison. Il apparaît donc ici difficile de proposer des innovations techniques dans le système de culture.

Le solde de l'année 2010 étant très bas, afin de réaliser des changements techniques exigeants en trésorerie, nous attendrons systématiquement la campagne 2011/2012.

29. Description des scénarii réalisés

29.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Abandon de la culture de riz en contre-saison sur les 0.75ha de rizière irriguée en métayage, et mise en place d'une contre-saison maraichère sur 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire

Nous proposons ici de d'allouer la main-d'œuvre familiale en saison sèche, non plus à la contre-saison de riz sur la parcelle de 0.75ha de rizière irriguée, mais à la parcelle de 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire en propriété. Au lieu de travailler en contre-saison sur une parcelle de 0.75 ha, afin de produire du riz, dont il devra céder la moitié, le producteur de l'exploitation variante 1 utilise son temps en contre-saison pour cultiver de la contre-saison maraichère sur la parcelle de 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire qu'il ne cultivait jusqu'à présent pas en saison sèche.

Nous lui proposons donc de changer l'itinéraire technique du riz de saison afin de pouvoir récolter début avril, puis semer du concombre tout de suite après. Nous utilisons donc une variété à cycle court afin de semer la contre-saison tôt. Pour permettre à la variété semée d'exprimer son haut potentiel génétique de rendement, nous avons décidé d'intensifier l'itinéraire technique de l'exploitant par l'utilisation d'engrais minéraux.

Les opérations culturales du riz et de la contre-saison de concombre sont détaillées sur le tableau 1.

Date	Opération cultural	Nombre d'HJ familial /ha
Octobre2	Riz_Labour	6
Novembre2	Riz_Semis pépinière	2
Décembre1	Riz_Entretien des canaux	10
Décembre2	Riz_Mise en boue	12
Janvier2	Riz_Sarclage	20
Avril1	Riz_Récolte + poste récolte	28
Avril2	CS_Paillage + Phytosanitaire	14
Mai1	CS_Semis + Engrais	46
Mai2	CS_Insecticide	2
Juin	CS_Urée+Arrosage	8
Juillet1	CS_Arrosage	4
Juillet2 et Août1	CS_Récolte	42

Tableau 1 : Opérations culturales sur la parcelle de 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire. Le repiquage est effectué uniquement par de la main-d'œuvre temporaire.

Les produits et les charges de l'itinéraire de riz (respectivement de la contre-saison de concombre) sont présentés tableau 2 (respectivement sur le tableau 3).

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Riz paddy	Céréales	kg	0.4	4 500.00	1 800
Total produits			1 800		
Charges					
Riz	Semences	kg	1.31	60	79
NPK	Engrais	kg	2.5	100	250
Urée	Engrais	kg	2	100	200
Fumier	Engrais	kg	0.02		
Sous total			450		
Gaicho	Phytosanitaires	G	0.2		
Homme jour 4	Salarié temporaire	unité	3	20	60
Homme jour 2	Salarié temporaire	unité	1.5		
Sous total			60		
2-4 D	Phytosanitaires	L	9		
Total charges			589		
Marge unitaire			1 211		
Besoins (heure)			621		
Marge/heure (kAr)			1.95		

Tableau 2 : Itinéraire technique du riz sur rizière à irrigation aléatoire avec une variété à cycle court

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Concombres	Maraîchage	Kg	0.3	12 201.00	3 660
Total produits			3 660		

Charges					
Concombre	Semences	Kg	14	3	42
Poudrette de parc	Engrais	Kg	0.02	4 943.00	99
Paille	Couverture morte	charrette	3	31.5	95
Cyperméthrine	Phytosanitaires	L	24	0.8	19
NPK max	Engrais	Kg	1.5	49	74
Glyphosate	Phytosanitaires	L	8.3	4	33
Urée max	Engrais	Kg	1.4	117	164
Total charges			525		
Marge unitaire			3 135		
Besoins (heure)			1 003		
Marge/heure (kAr)			3.13		

Tableau 3 : Itinéraire technique du concombre de contre-saison

La figure 1 permet de comparer les calendriers de travail de la main-d'œuvre familiale de l'exploitation de référence et de l'exploitation variante 1. L'analyse de cette figure permet de montrer que le calendrier de travail est légèrement modifié par les changements effectués dans le système de culture. Cependant le besoin en main-d'œuvre familial sur l'année reste le même. En effet, nous observons que cette modification dans le système de culture n'exige pas un temps de travail supplémentaire sur l'année, le besoin en main-d'œuvre familiale est de 8.5 UTH sur 12 mois pour l'exploitation variante 1, tandis qu'il était de 8.4 UTH sur 12 mois pour l'exploitation de référence.

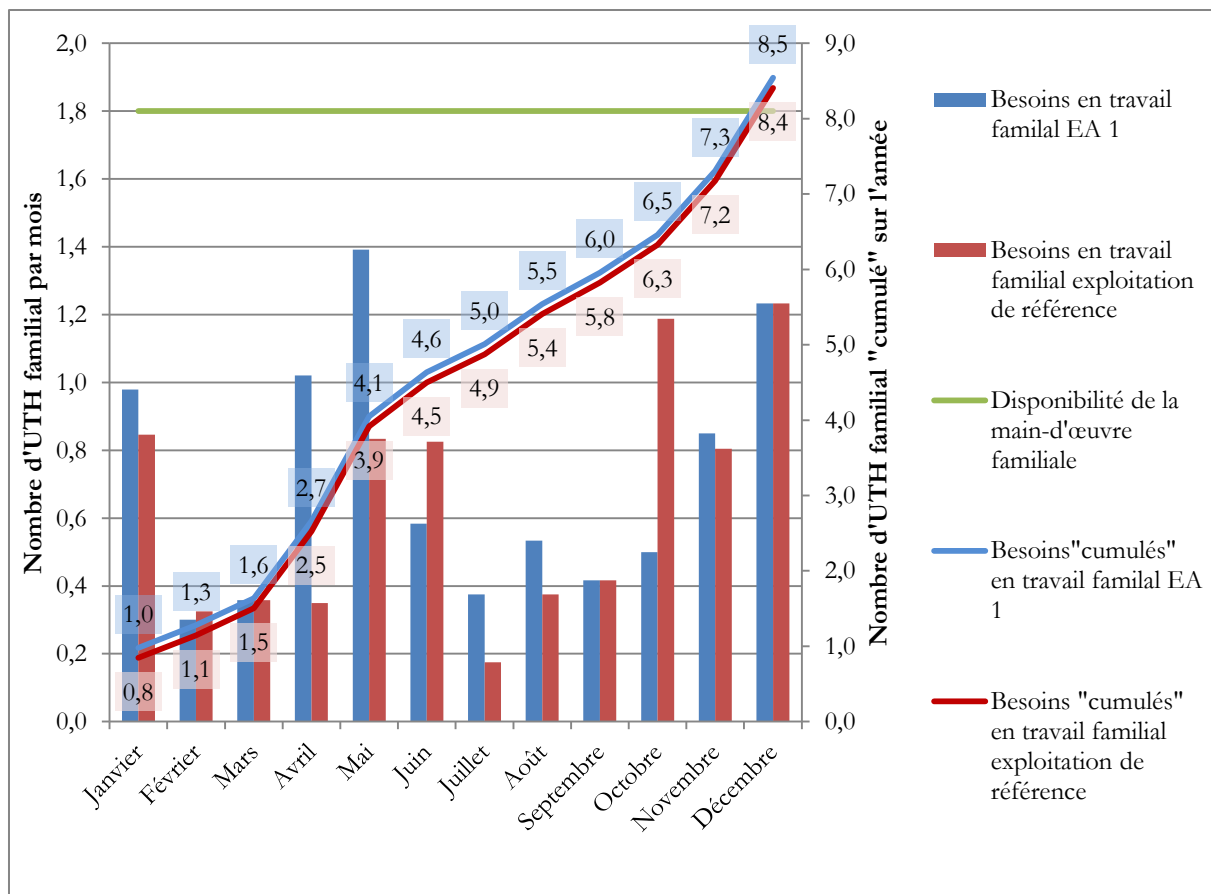


Figure 1 : Comparaison des calendriers des travaux 2011 de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

Exploitation variante 2 : Production de fumier composté afin de fertiliser les 0.75ha de rizière irriguée.

Nous avons dans cette exploitation fille, remplacé la production de fumier humide par celle du compost. Nous allons tout d'abord décrire comment nous avons simulé la production de fumier dans l'exploitation de référence, puis comment nous avons simulé la production de fumier composté dans l'exploitation variante 2.

L'exploitant possède 4 bœufs de trait qui lui permettent de produire environ 1.6 T de fumier par an. Nous avons considéré que chaque zébu produisait 2 charrettes de déjection. Ces 8 charrettes de déjections mélangées avec 4 charrettes de paille permettent de produire 1600 kg de fumier. Le producteur achète en plus 300 kg de fumier par an à 40 Ar/kg (10 000 Ar/charrette). Ces 1.9 T de fumier sont utilisés afin de fertiliser les 0.38ha de *tanety*. L'exploitant met environ 5T/ha de fumier tous les ans sur ses parcelles de *tanety*. La figure 2 schématise la gestion de la fumure organique dans l'exploitation initiale.

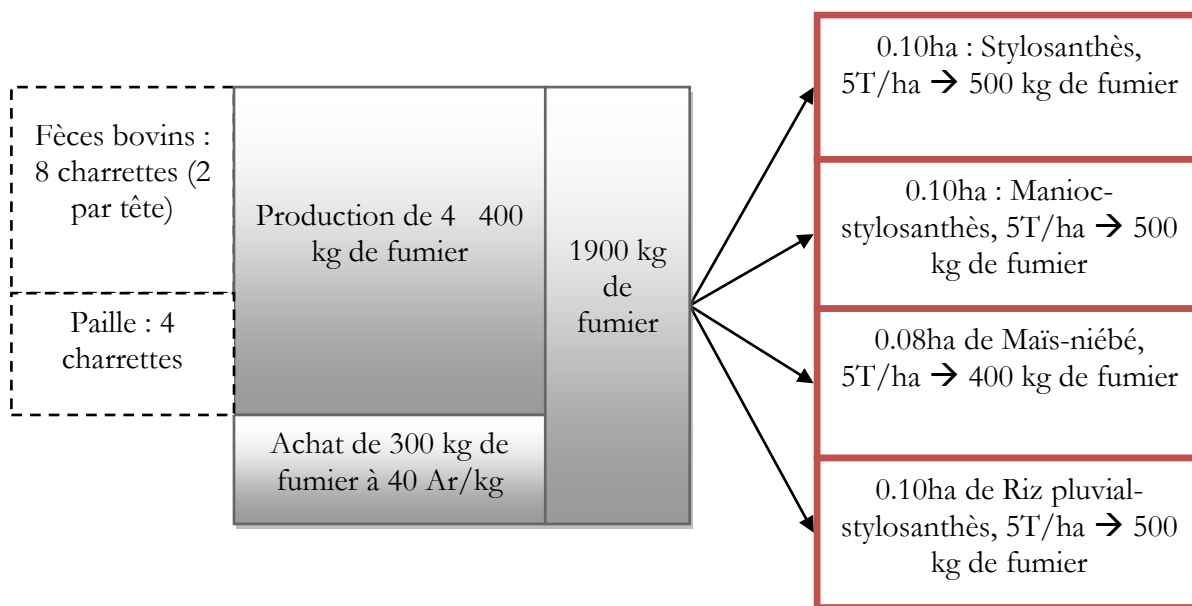


Figure 2 : Flux de fumure organique dans l'exploitation de référence

Remarque 1 :

Afin de pouvoir comparer le scénario avec la situation initiale (production de fumier utilisé sur les *tanety*), nous avons été obligés de simuler sous Olympe les flux de fumure organique.

Pour cela, nous avons valorisé la production de fumier par les zébus comme un produit d'élevage. Ensuite nous avons également valorisé l'utilisation du fumier par les cultures pluviales comme charge. Le prix de la « production fumier » dans l'atelier zébu doit être le même que celui de la « charge fumier » dans les ateliers de cultures.

Dans notre cas, nous avons fait comme si chaque zébu produisait 400 kg de fumier vendu à 40 Ar/kg. Ensuite nous avons fait comme si l'exploitant achetait 1900 T de fumier afin de fertiliser ses *tanety* à 40 Ar/kg.

Les graphiques parentés sur figure 3 et figure 4 permettent de comparer la réalité et la simulation.

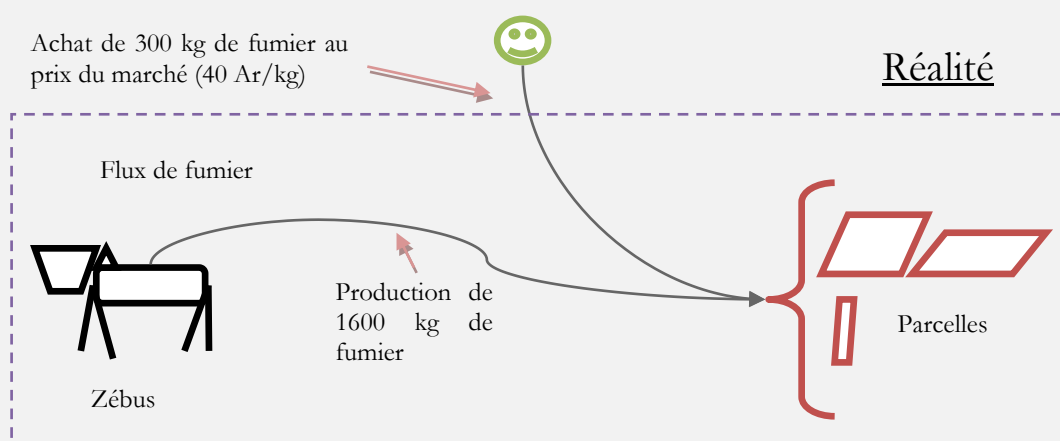
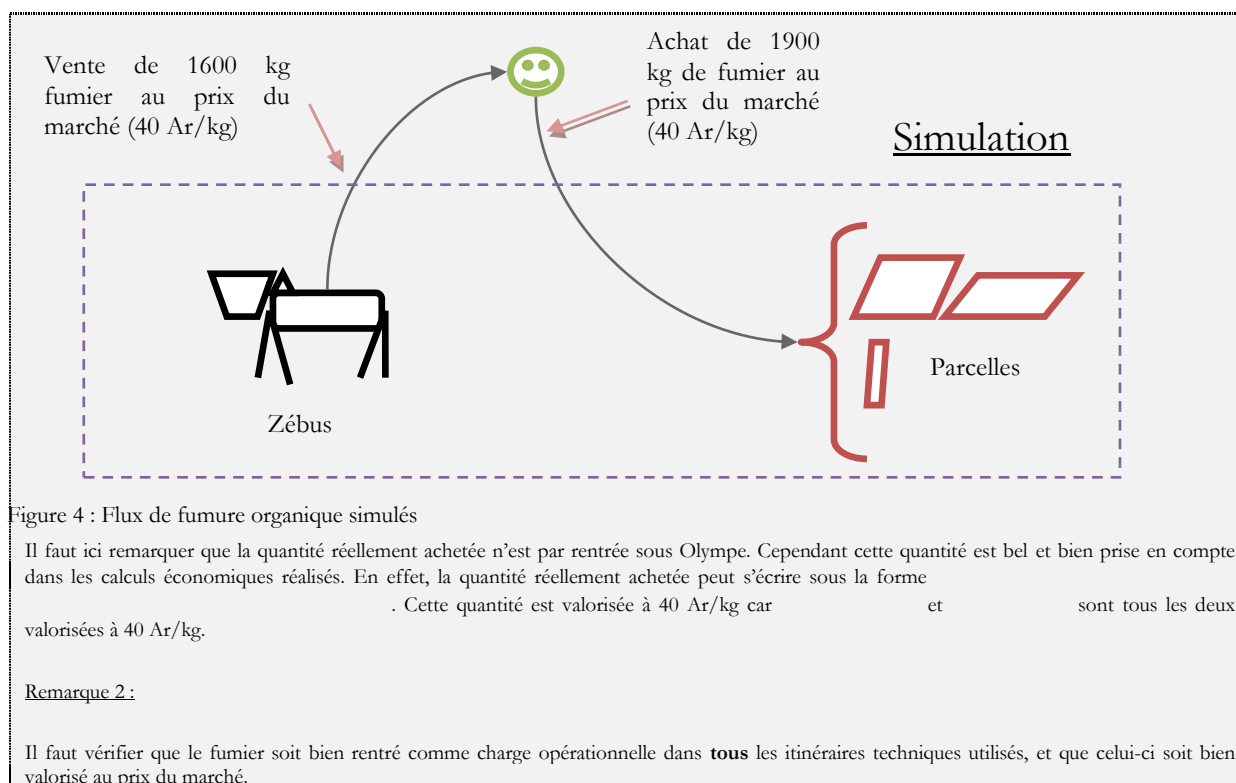


Figure 3 : Flux de fumure organique réels



Dans cette exploitation variante nous avons considéré que les fèces bovins, mélangés avec 3 charrettes de paille, 4 charrettes de matières végétales riche en azote, et une charrette de terre riche en humus, et les autres détritux ménagers permettent d'obtenir 13 charrettes de 250 kg de compost. Nous avons émis l'hypothèse que 8 HJ salariés supplémentaires étaient nécessaires afin de produire ce compost. Ces 3 250 kg de compost permettent de :

- fertiliser les *tanety* comme dans l'exploitation initiale
- fertiliser les 0.75ha de rizièr irriguée.

Nous avons considéré que la valeur fertilisante de 1 kg de compost était équivalente à 1 kg de fumier humide et que l'exploitant continuait à fertiliser autant les *tanety* dans l'exploitation variante 2 que dans l'exploitation de référence. Les rendements sur *tanety* restent donc identiques à ceux de l'exploitation de référence, mais au lieu d'utiliser 5T/ha de fumier l'exploitant utilise 5T/ha de compost.

En plus l'exploitant fertilise 0.75ha de rizièr irriguée, autrefois non fertilisée, avec 3T/ha de compost. Nous avons émis l'hypothèse que cette fertilisation additionnelle permettait d'augmenter le rendement de riz de 2T/ha à 2.6T/ha.

La figure 5 schématise la gestion de la fumure organique dans l'exploitation variante 2 à partir de la campagne 2011/2012.

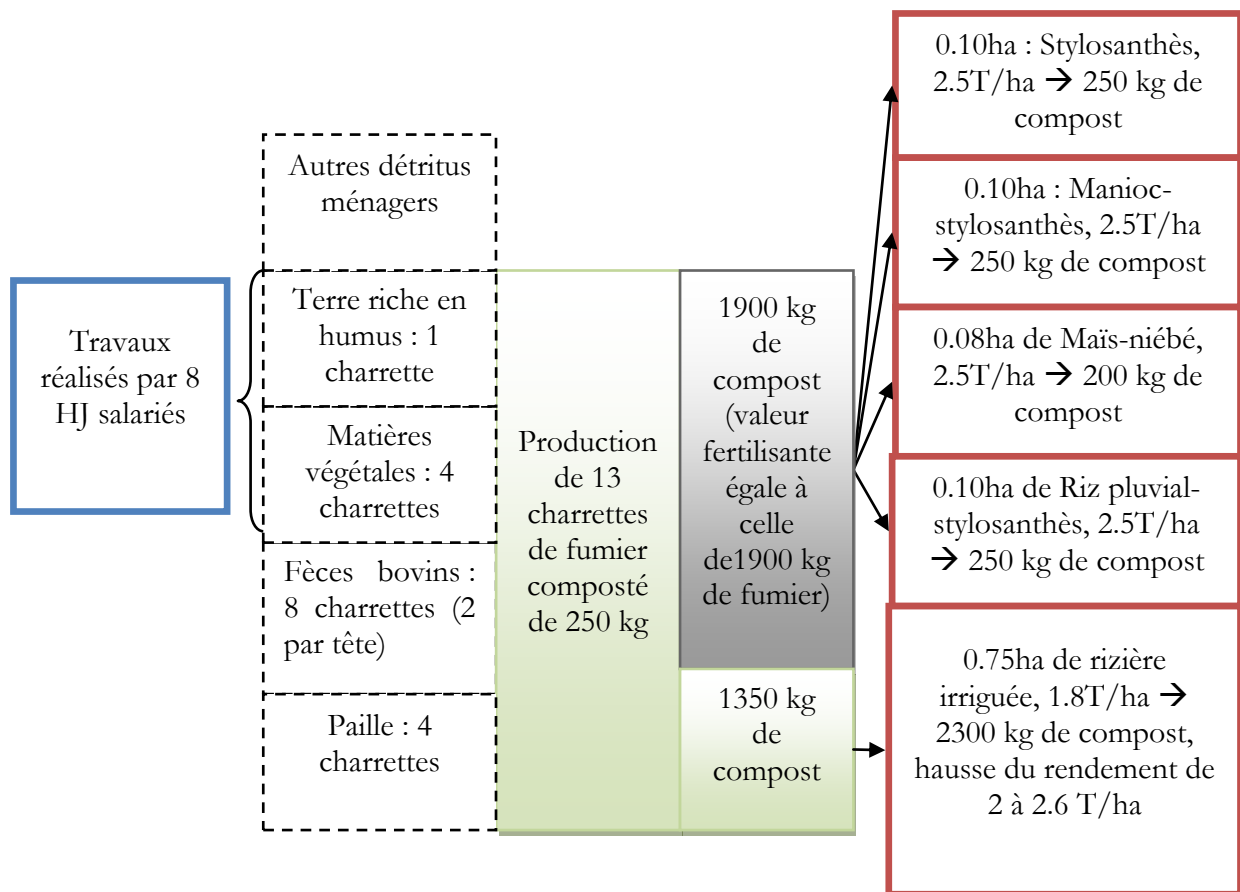


Figure 5 : Flux de fumure organique dans l'exploitation fille

Remarque :

Sous Olympe, nous avons créé un atelier pérenne avec comme seule charge les 8 HJ salariés. Nous avons alors appliqué cet atelier les années souhaitées.

Exploitation variante 3 : SRA sur 0.75ha rizière irriguée

Dans cette exploitation nous avons proposé un itinéraire technique SRA sur les 0.75ha de rizière irriguée. L'itinéraire pratiqué est décrit sur le tableau 4 et le tableau 5.

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Riz paddy	Céréales	kg	0.4	5 000.00	2 000
Total produits			2 000		
Charges					
Riz irriguée	Semences	kg	1.31	60	79
Urée	Engrais	kg	2	100	200
NPK	Engrais	kg	2.5	150	375
Homme jour 1	Salarié temporaire	unité	1	43	43
Fumier	Engrais	kg	0.04	5 000.00	200
Total charges			897		

Marge unitaire	1 103
Besoins (heure)	656
Marge/heure (kAr)	1.68

Tableau 4 : Produits et charges de l'itinéraire technique

Date	Opération cultural	Nombre d'HJ familiaux /ha	Nombre d'HJ salariés /ha
Octobre 1	Préparation et semis pépinière	3	
Octobre 2	Labour + hersage	15	
Décembre 1	Mise en boue + Fumure d'entretien	6	
Décembre 2	Repiquage	2	30
Janvier 1	Sarclage 1	21	
Janvier 2	Urée+Sarclage 2	21	
Mai 1	Récolte	2	13
Juin 1	Post-récolte	12	

Tableau 5 : Temps de travaux de l'itinéraire technique

Exploitation variante 4 : SRA sur rizière irriguée avec crédit de 300 000 Ar

Cette exploitation est identique à l'exploitation variante 3 à la différence près que l'exploitant prend ici un crédit afin de mettre en place l'itinéraire SRA pour la saison 2011/2012. Ainsi nous avons considéré que le crédit s'élève à 300 000 Ar à un taux de 1.7 %. Le crédit dure de décembre 2011 à août 2012.

Exploitation variante 5 : SRA sur rizière irriguée avec une surface de plus en plus importante chaque année

Tout comme l'exploitation variante 3, nous utilisons un itinéraire technique SRA sur les 0.75ha de rizière irriguée à partir de la saison 2011/2012 mais avec une surface cultivée en SRA qui augmente petit à petit avec les années. L'évolution des surfaces dédiées à l'itinéraire SRA et à l'itinéraire conventionnel est présentée sur le tableau 6.

Campagne	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2012/2013
Itinéraire sur rizière irriguée conventionnel	0.75 ha	0.5 ha	0.25 ha	0 ha
Itinéraire SRA	0 ha	0.25 ha	0.5 ha	0.75 ha

Tableau 6 : Evolution des surfaces dédiées au SRA et à l'itinéraire conventionnel

Exploitation variante 6 : SRA sur rizière irriguée avec une surface de plus en plus importante chaque année avec crédit de 125 000 Ar

Cette exploitation est identique à l'exploitation variante 5 à la différence près que l'exploitant prend ici un crédit afin de mettre en place l'itinéraire SRA pour la première année. Le crédit s'élève à 125 000 Ar à un taux de 1.7 %. Le crédit dure de décembre 2011 à août 2012.

29.2. *Synthèse des différents scénarii proposés*

EA1 : Abandon de la culture de riz en contre-saison sur les 0.75 ha de RI en métayage, et mise en place d'une contre-saison maraichère sur 0.5 ha de RIA

EA 2 : Production de compost et fertilisation de 0.75 ha de RI

EA 3 : SRA sur 0.75 ha RI

EA 4 : SRA sur RI avec crédit

EA 5 : SRA sur RI avec surface de plus en plus importante chaque année

EA 6 : SRA sur RI avec un surface de plus importante chaque année avec crédit

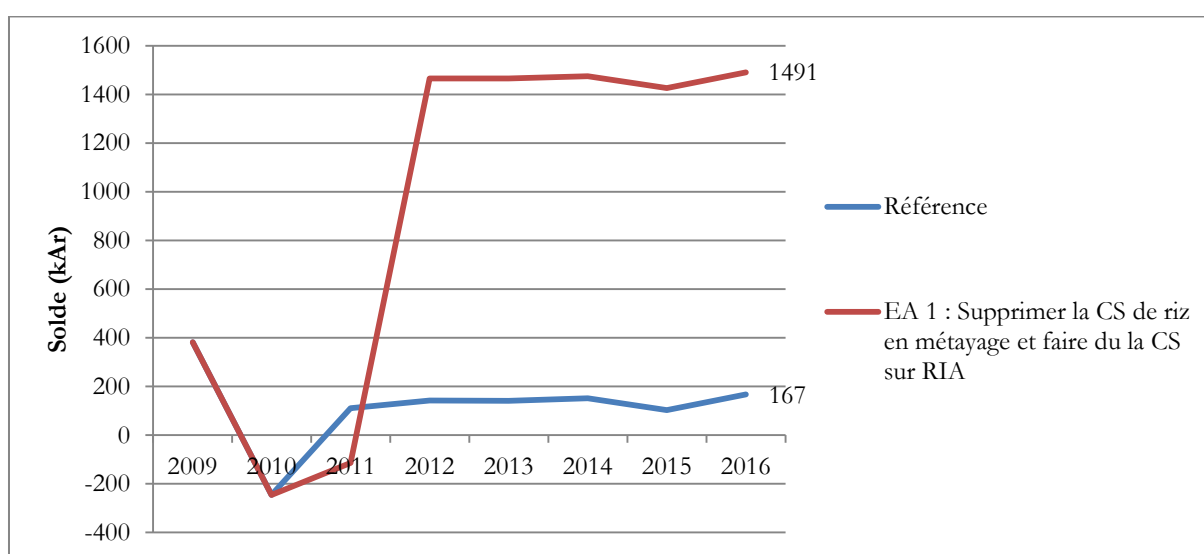
Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

30. Analyse des scénarii

30.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

Cultiver du riz de contre-saison sur 0.75ha en métayage ou cultiver de la contre-saison maraîchère sur 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire ?

Le graphique 1 permet de voir que l'avancement de la date de récolte par l'utilisation de variété à cycle court sur rizière à irrigation aléatoire et la mise en place d'une contre-saison maraîchère au lieu de cultiver du riz de contre-saison sur une parcelle en métayage, peut augmenter le solde de manière très significative. En effet le solde est ainsi augmenté de 1 300 000 Ar sans pour autant augmenter le temps de travail de l'exploitant (cf. figure 1 p. 154).



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

Remarque :

Il faut cependant noter qu'abandonner une culture au profit d'une autre n'est rentable que si la marge de la culture abandonnée est inférieure à celle de la spéculation choisie.

Si on note :

- la marge de la culture abandonnée
- la marge de la culture choisie
- la marge à l'hectare de la culture abandonnée
- la marge à l'hectare de la culture choisie
- la surface de la culture abandonnée
- la surface de la culture choisie

Nous pouvons donc écrire qu'il est rentable d'abandonner une spéculation au profit d'une autre si et seulement si :

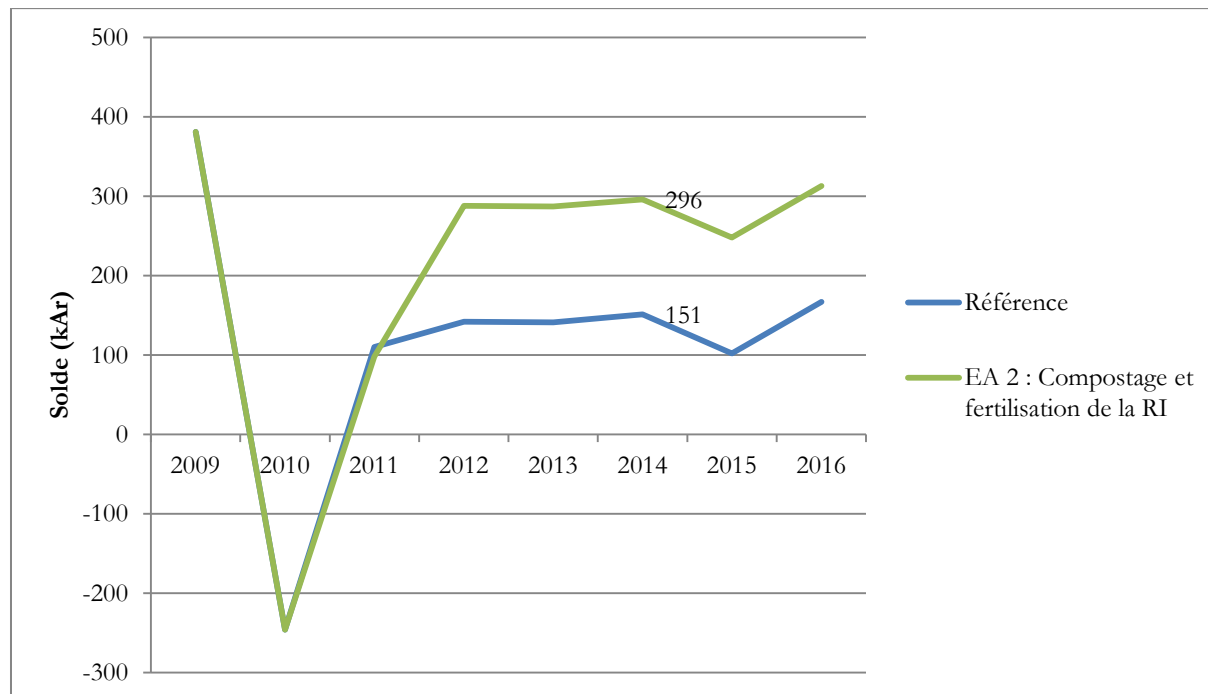
Ici la marge à l'hectare de riz de contre-saison sur la parcelle en métayage est de 378 000 Ar/ha. Donc il rentable d'abandonner le riz de contre-saison au profit de culture maraichère de contre-saison sur rizière à irrigation aléatoire que si :

Ar

Ainsi dans notre exemple, il est économiquement pertinent d'abandonner le riz de contre-saison en métayage pour réaliser une contre-saison maraichère sur rizière à irrigation aléatoire si et seulement si que la marge à l'hectare de la spéculation est supérieure à 567 000 Ar. Ce qui est le cas de la culture de concombre, dont la marge à l'hectare s'élève à 3 300 000 Ar/ha, mais pas celui du haricot dont la marge à l'hectare est de 350 000 Ar/ha.

Fumier composté ou fumier ?

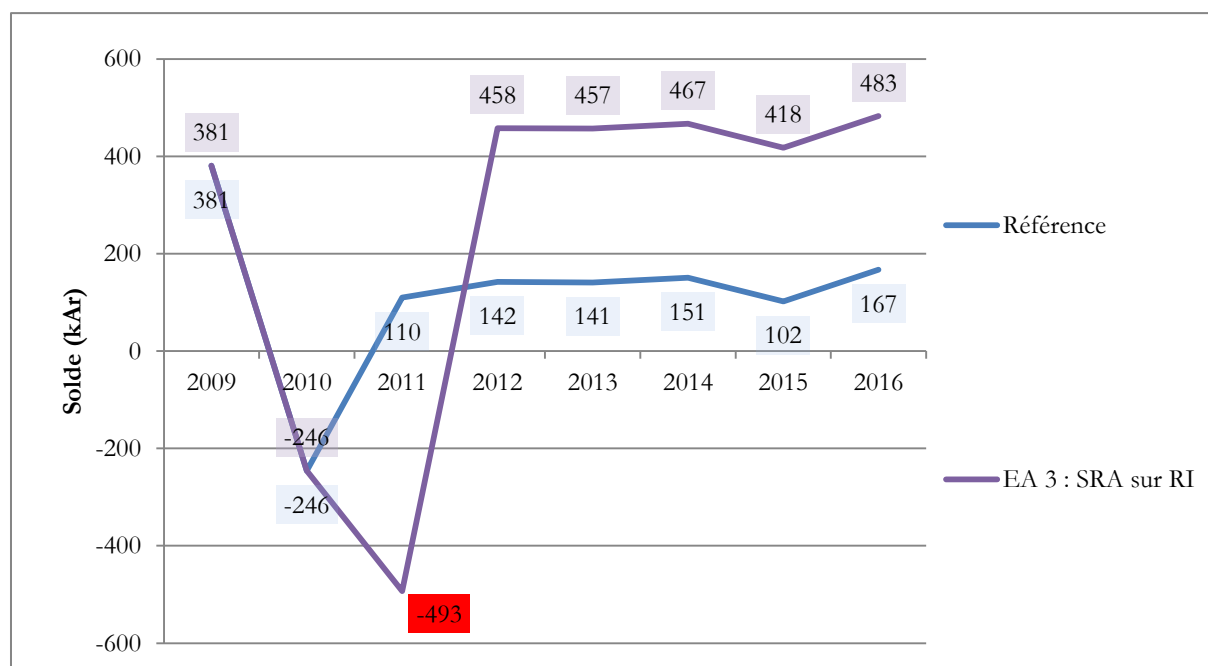
La mise en place de compostage est une technique qui peut s'avérer très intéressante sous les hypothèses que nous avons émises. En effet l'investissement est quasi nul, et l'effet sur les rendements est rapide. Comme le montre le graphique 2, nous observons une augmentation du solde de 140 000 Ar suite à l'augmentation du rendement sur rizière irriguée.



Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 2

Faut-il intensifier la rizière irriguée avec du SRA ?

L'analyse du graphique 3 montre clairement que l'exploitant à intérêt à intensifier sa rizière irriguée (gain de 300 000 Ar). Cependant un investissement très important est nécessaire afin de mettre en place l'itinéraire SRA très exigeant en engrais minéraux. C'est pour cela que le solde en 2011 est très bas dans le cas de l'exploitation variante 3. Si l'exploitant n'a pas l'argent nécessaire, il ne pourra pas suivre l'itinéraire technique recommandé.



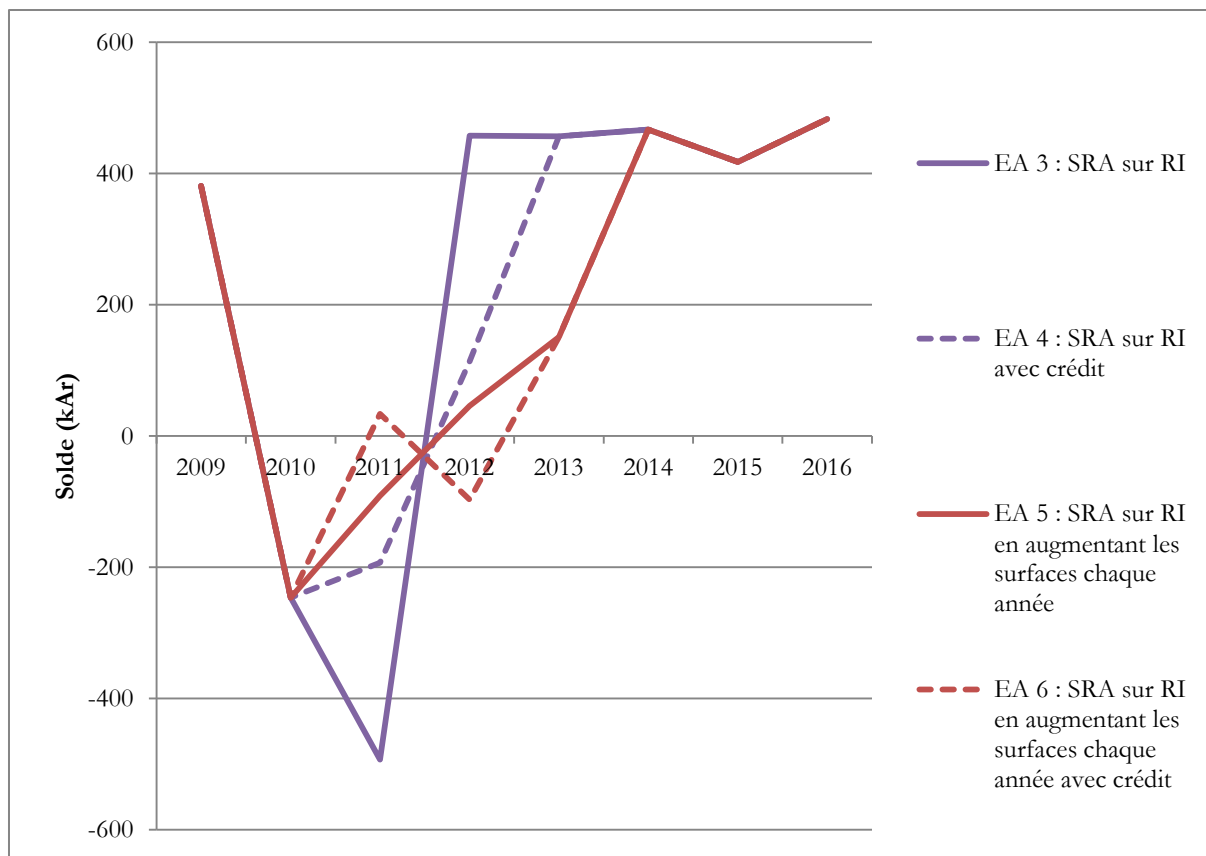
Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 3

La question soulevée par le graphique 3, à laquelle nous allons tenter de répondre au paragraphe suivant, est la suivante : comment mettre en place un itinéraire technique très gourmand en intrants onéreux, chez un exploitant peu fortuné.

Comment mettre en place un itinéraire SRA ?

Nous allons nous demander comment mettre en place un itinéraire technique SRA très consommateur en intrants. Pour cela, nous allons étudier s'il est préférable de prendre un crédit, ou d'augmenter chaque année un peu plus les surfaces dédiées au SRA, ou faire les deux en même temps.

Analysons le graphique 4 en le tableau 1.



Graphique 4 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 3, 4, 5, et 6

	2010	2011	2012	2013	2014
Référence	-246	110	142	142	151
EA 3 : SRA sur RI	-246	-493	458	457	467
EA 4 : SRA sur rizière irriguée avec crédit	-246	-193	114	457	467
EA 5 : SRA sur rizière irriguée en augmentant les surfaces chaque année	-246	-91	46	151	467
EA 6 : SRA sur rizière irriguée en augmentant les surfaces chaque année avec crédit	-246	34	-97	151	467

Tableau 1 : Soldes (en kAr) de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 3, 4, 5, et 6 de 2010 à 2014

Le solde de l'exploitation variante 3 est très négatif en 2011 (-493 000 Ar), ainsi il est impossible de mettre en place 0.75ha de SRA dès la première année sans crédit. Le solde de l'exploitation de l'exploitation variante 4 est quant à lui de -193 000 Ar en 2011. Ainsi un crédit de 300 000 Ar n'est pas suffisant pour mettre en place une parcelle de 0.75ha de rizière irriguée dès la première année. Le solde de l'exploitation variante 5 est quant à lui de -97 000 Ar en 2011. Il est donc tout à fait envisageable de considérer que l'exploitant met en place un itinéraire SRA sur 0.25ha pour la campagne 2011/2012, puis 0.5ha pour la campagne 2012/2013, enfin 0.75ha pour la campagne 2013/2014 sans avoir recours à un crédit. Nous voyons cependant qu'un crédit d'une valeur de 125 000 Ar n'est pas ici si avantageux. En effet le solde de l'année 2012 de

l'exploitation variante 6 (- 97 000 Ar) est ici légèrement plus bas que le solde de l'exploitation variante 5 l'année 2011 (-91 000 Ar).

Synthèse :

Nous avons observé que l'intégration entre agriculture et élevage avec du compostage permet d'accroître le revenu du producteur de manière **durable**. Nous avons également observé qu'un itinéraire intensif en intrants, peut tout à fait être mis en place chez un exploitant peu aisé grâce au crédit ou/et à la mise en place progressive de cet itinéraire. La mise en place d'un itinéraire technique plus intensif, que l'exploitant peut pratiquer chaque année, permet d'accroître la **viabilité** du système de production.

Zone de BRL Vallées du Sud-est : NP0801

Scenarii réalisés par :

SOLOFONIRINA	Agnès
SAFIDIARIMANTRA	Raymond Clément
TSIRY	HARISOLO Raharimanana Bernardin
MAHERINIRINA	Rakotorahalahy Daniela
RAKOTONANDRASANA	Ndimbisoa
MAMINIRINA	Rakotorahalahy Josoa
RAKOTONDRAJAONA	Andriamiary
RANDRIAMAHAFALY	José Alison
RATOVOSON	Harijaona
RAZAFIMAHALEO	Arson Frédéric
RANDRIANARIVELO	Victor Marin

Sous la direction de :

ANDRIAMALALA	Herizo
DOMAS	Raphaël
RAJAOBELINA	Naharison Jess

31. Présentation de l'exploitation

31.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Mahatsara
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	8
Nombre d'UTH familiales :	5
Nombre total d'UTH :	6

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010		Culture prévue en 2010/2011		Culture prévue en 2011/2012		Culture prévue en 2012/2013	
		Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
0.8	RI	Riz	Ø	Riz	Ø	Riz	Ø	Riz	Ø
1	RIA	Riz non scv	Ø	Riz non scv	Ø	Riz non scv	Ø	Riz non scv	Ø
0.2	Baiboho	Riz	Vesce	Riz	Vesce	Riz	Vesce	Riz	Vesce

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	12
Porcs :	2
Poules	20
Oies	8

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Bœuf de trait :	4
Zébus capital :	8

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

31.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

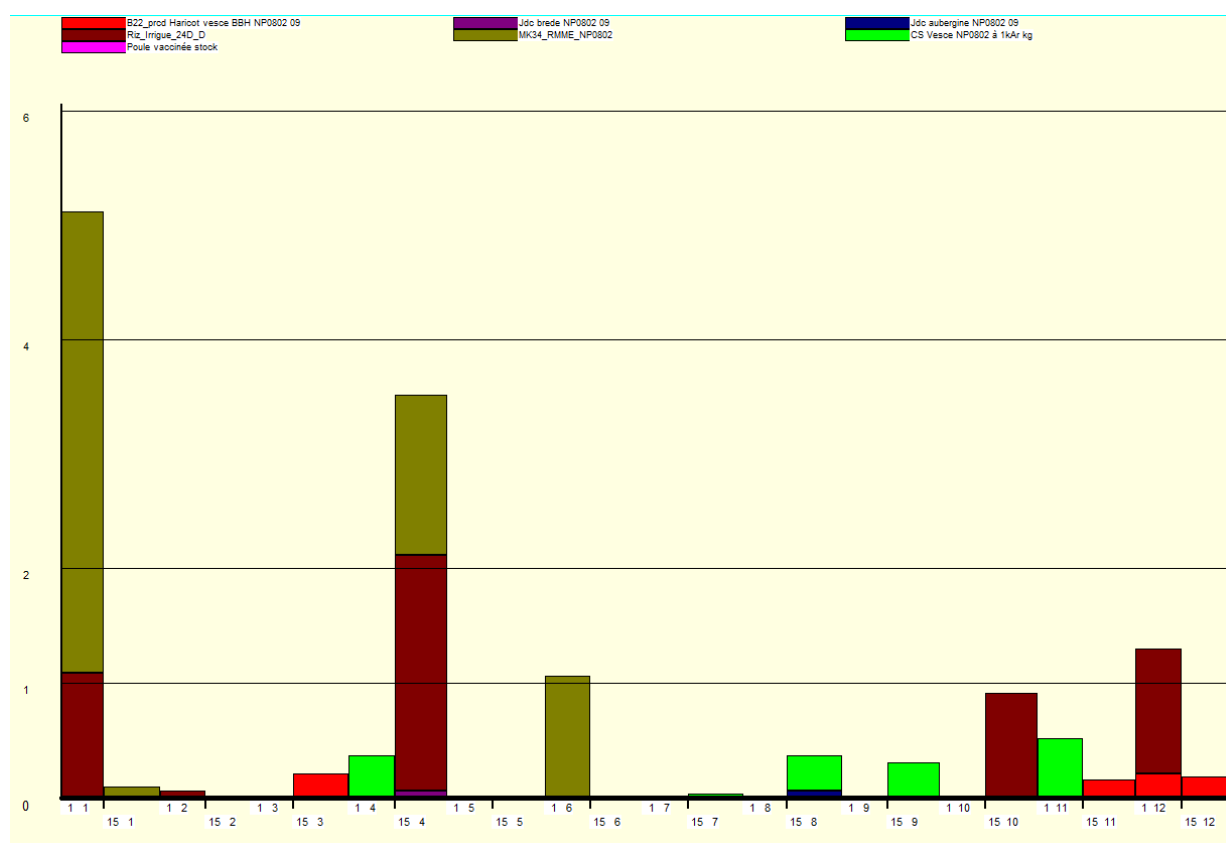


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

Le calendrier de travail semble montrer que la main-d'œuvre familiale est très peu mise à contribution. La majorité des travaux est en effet réalisée par de la main-d'œuvre salariée.

Tableau recettes-dépenses

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Produits										
Céréales	3 108	3 108	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934
Protéagineux		48	48	48	48	48	48	48	48	48
Maraîchage	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Élevage	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
TOTAL Recettes Produits	3 395	3 443	4 269	4 269	4 269	4 269	4 269	4 269	4 269	4 269
Charges										
Engrais	37	41	113	113	113	113	113	113	113	113
Semences	78	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Phytosanitaires	24	36	48	48	48	48	48	48	48	48
Frais vétérinaires	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Alimentation animale	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
Travaux à la tâche		111	227	227	227	227	227	227	227	227
Salarié temporaire	367	325	330	330	330	330	330	330	330	330
TOTAL Charges opérationnelles	1 160	1 200	1 405	1 405	1 405	1 405	1 405	1 405	1 405	1 405
MARGE	2 235	2 244	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864
Charges de Structure										
Personnel permanent	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
TOTAL Structure	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Autoconsommation	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386
Scolarisation	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Dépenses privées std	908	908	908	908	908	908	908	908	908	908
TOTAL Dépenses Familiales	2 544	2 544	2 544	2 544	2 544	2 544	2 544	2 544	2 544	2 544
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt			600							
Remboursement			600							
Intérêt			36							
net			-36							
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	-479	-471	114	150	150	150	150	150	150	150
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	-479	-950	-836	-687	-537	-388	-238	-88	61	211

Figure 2 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Avec environ 5.5 T de riz paddy produit par an, c'est avant tout la vente de riz qui domine dans la formation du revenu. L'élevage apporte également un revenu complémentaire non négligeable à l'exploitant. Cependant, le revenu agricole de l'exploitant semble couvrir tout juste les besoins du ménage.

32. Description des scénarii réalisés

32.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Contre-saison de concombre et de haricot sur rizière à irrigation aléatoire sur 0.20 ha.

Dans ce scénario nous proposons de cultiver sur 0.2ha de rizière à irrigation aléatoire une contre-saison paillée de concombre suivi d'un cycle de haricot.

L'itinéraire choisi est présenté sur le tableau 1.

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Haricot	Protéagineux	kg	1.44	450	648
Concombres	Maraîchage	kg	0.3	12 201.00	3 660
Total produits					4 308
Charges					
Concombre	Semences	kg	14	3	42
Poudrette de parc	Engrais	kg	0.02	3 500.00	70
Paille	Couverture morte	charrette	3	31.5	95
Cyperméthrine	Phytosanitaires	L	24	0.8	19
NPK max	Engrais	kg	1.5	49	74
Glyphosate	Phytosanitaires	L	8.3	4	33
Urée max	Engrais	kg	1.4	117	164
Cyperméthrine	Phytosanitaires	L	24	0.6	14
Urée	Engrais	kg	1.8	29	52
NPK	Engrais	kg	2.5	52	130
Sous total					182
Haricot	Semences	kg	1.23	57	70
Total charges					763
Marge unitaire					3 545
Besoins (heure)		heure		2 106	
Marge/heure (kAr)		kar			1.68

Tableau 1 : Itinéraire technique de la contre-saison de concombre puis haricot.

Exploitation variante 2 : Mise en place d'un itinéraire technique SCV ultra-intensif

Ici l'exploitant sème de la vesce pour la contre-saison 2011. Et à la campagne 2010/2011, l'exploitant réalise un itinéraire technique de riz SCV extrêmement intensif décrit sur le tableau 2.

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Riz paddy	Céréales	kg	0.65	8 500.00	5 525
Total produits					5 525
Charges					
Riz pluvial	Semences	kg	0.77	60	46
Gaücho	Phytosanitaires	g	0.1	150	15
Urée	Engrais	kg	2.5	200	500
NPK	Engrais	kg	2.6	300	780
Dolomie	Engrais	kg	0.01		
Fumier kg	Engrais	kg	0.02	7 000.00	140
Hyper Baren	Engrais	kg	2.4		
Sous total					1 420

2,4 D	Phytosanitaires	L	8	1	8
Glyphosate	Phytosanitaires	L	10	4	40
Sous total					48
Sarclage	Travaux à la tâche	kar	1		
Cypermethrine	Phytosanitaires	L	24	0.23	6
Homme jour 3	Salarié temporaire	unité	2		
Homme jour 5	Salarié temporaire	unité	2.5		
Total charges					1 535
Marge unitaire					3 990
Besoins (heure)		heure		586	
Marge/heure (kAr)		kar			6.81

Tableau 2 : Itinéraire technique du riz SCV intensif

32.2. Synthèse des différents scénarii proposés

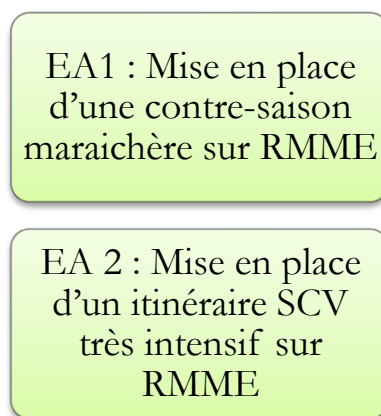


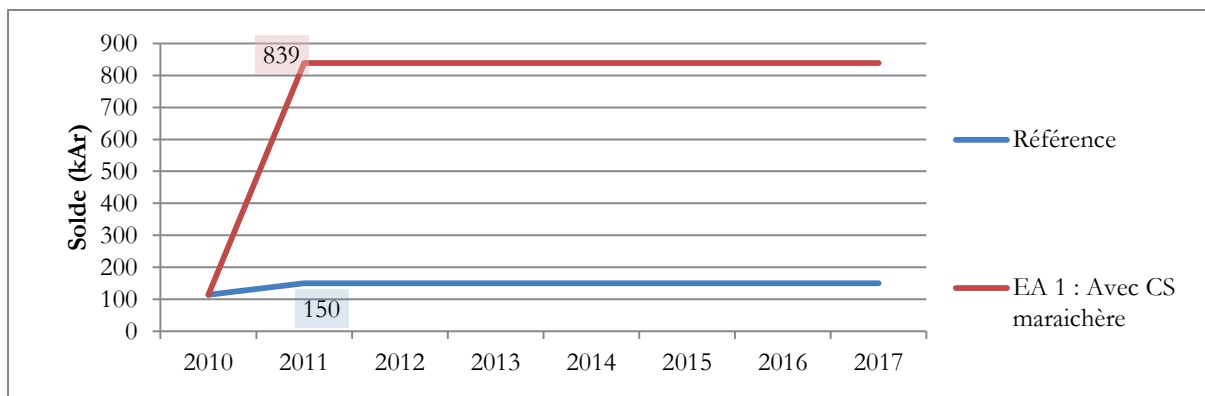
Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

33. Analyse des scénarii

33.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

L'intérêt des cultures maraichères

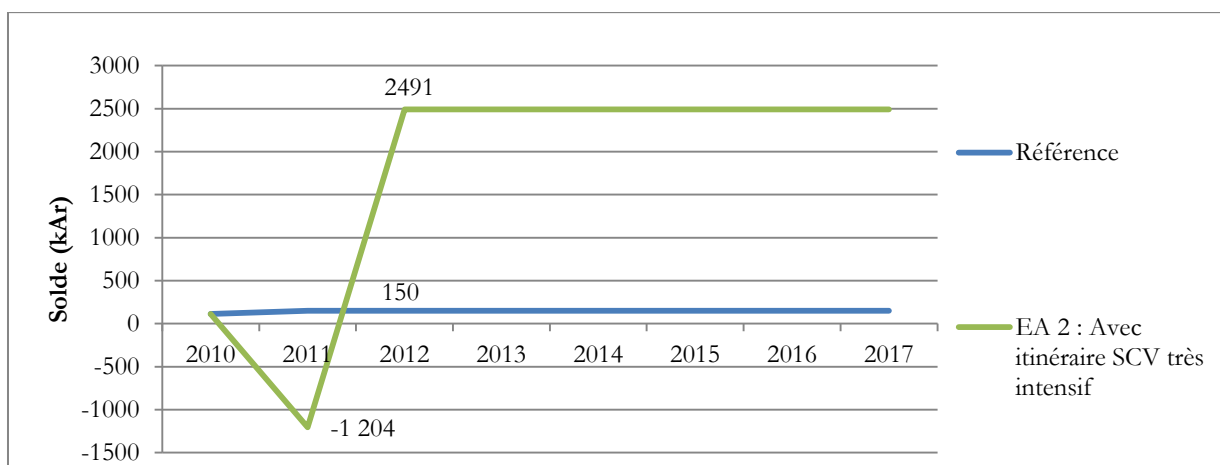
Il apparait clairement sur le graphique 1 que la mise en place de contre-saison maraichère permet d'accroître largement le revenu agricole. Ici avec seulement 0.2ha de contre-saison maraichère, le solde est augmenté d'un peu moins de 700 000 Ar.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1

L'impossibilité de pratiquer des itinéraires techniques intensifs

L'analyse du graphique 2 permet de montrer qu'un itinéraire technique très intensif peut-être extrêmement rémunérateur pour le paysan. En effet le revenu du paysan a augmenté de 2 300 000 Ar par la mise en place de l'itinéraire choisi. Cependant, l'investissement initial est beaucoup trop important pour l'exploitant. En effet, les charges totales s'élèvent à plus d'1 500 000 Ar pour une parcelle de 1 ha. Aucune banque n'accepterait d'octroyer un crédit aussi important à un paysan. C'est donc un itinéraire très rémunérateur mais impossible à mettre en place pour des paysans aux revenus faibles.



Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1

Synthèse :

Nous pouvons conclure de l'étude de cette exploitation qu'il existe un intérêt économique fort, de la culture maraichère de contre-saison. De plus nous avons montré que la mise en place d'un itinéraire très intensif pouvait être rentable (sous certaines conditions) mais totalement impossible à mettre en œuvre chez les petites exploitations avec peu de moyens, même avec un crédit.

Zone de BRL Vallées du Sud-est : NP0802

Scenarii réalisés par :

SOLOFONIRINA	Agnès
SAFIDIARIMANTRA	Raymond Clément
TSIRY	HARISOLO Raharimanana Bernardin
MAHERINIRINA	Rakotorahalahy Daniela
RAKOTONANDRASANA	Ndimbisoa
MAMINIRINA	Rakotorahalahy Josoa
RAKOTONDRAJAONA	Andriamiary
RANDRIAMAHAFALY	José Alison
RATOVOSON	Harijaona
RAZAFIMAHALEO	Arson Frédéric
RANDRIANARIVELO	Victor Marin

Sous la direction de :

ANDRIAMALALA	Herizo
DOMAS	Raphaël
RAJAABELINA	Naharison Jess

34. Présentation de l'exploitation

34.1. Structures de l'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type E
Fokontany :	Ilafy
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	9
Nombre d'UTH familiales :	2
Nombre total d'UTH :	2

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

Assolements saison 2008/2009 et 2009/2010 et assolements prévisionnels de la campagne suivante

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Cultures de la campagne 2008/2009		Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures prévues pour la campagne 2010/2011	
		Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
0.5	RIA	Riz Sebota 68	Vesce	Riz Sebota 68	Vesce	Riz Sebota 68	Vesce
0.5	RIA	Riz ADK 18 SCV	Ø	Riz Sebota 239 sur labour	Ø	Riz Sebota 239 sur labour	Ø

Tableau 2 : Assolements réels des campagnes 2008/2009 et 2009/2010 et assolement prévisionnel de la campagne 2010/2011.

L'exploitant possède deux parcelles de rizières à irrigation aléatoire de 0.5ha chacune. A la campagne 2008/2009, les deux parcelles étaient en SCV mais l'une d'elle a été labourée pour la campagne 2009/2010

Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	0

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

Activités off-farm

Activités	Période de travail	Nombre d'heures par mois de travail	Revenu par mois de travail
Revente de poissons	Juin à septembre	80	596 000Ar
Murissement de bananes	10 mois	104	780 000 Ar

Tableau 4 : Activités off-farm

34.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

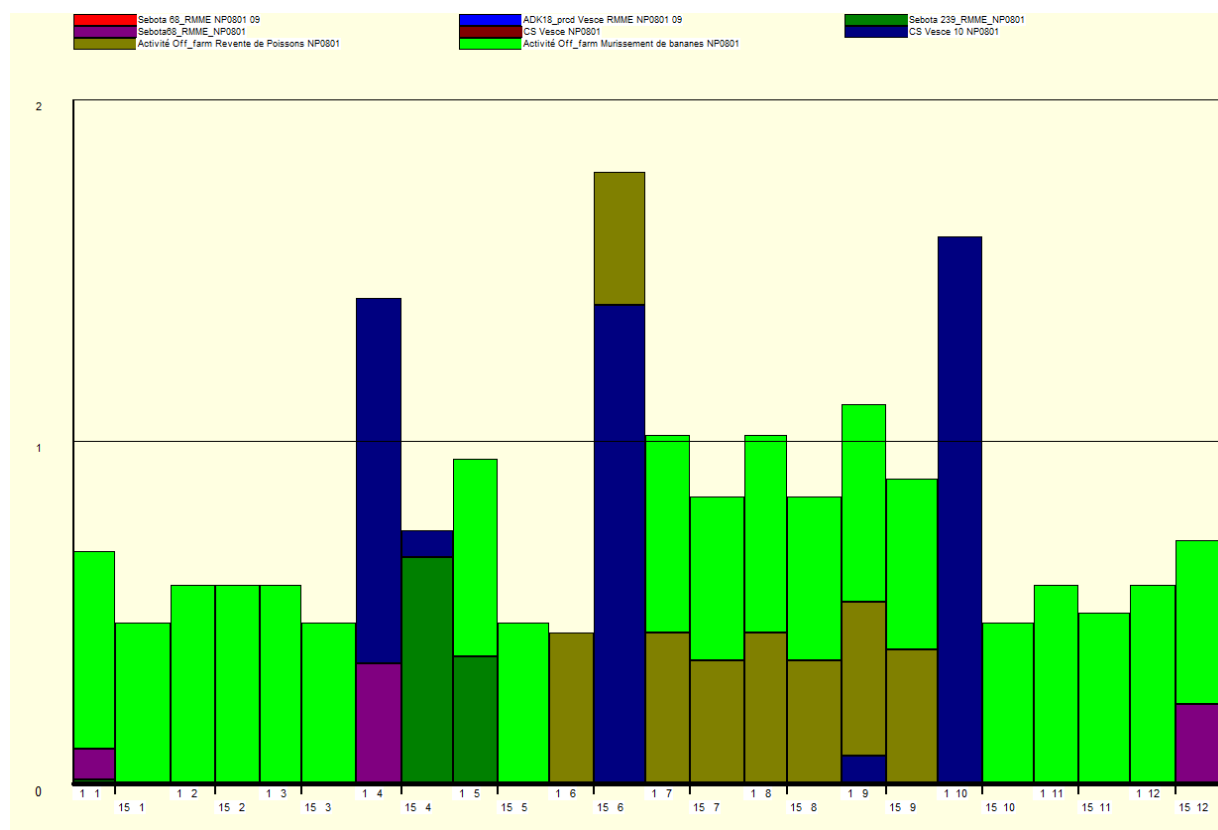


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'analyse du calendrier de travail de la saison montre l'existence de trois pics de travaux importants. Ceux-ci correspondent systématiquement aux différents travaux sur la vesce. Pendant les différentes périodes de creux, l'exploitant pratique des activités non agricoles.

34.3. Performances économiques de l'exploitation

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Produits										
Céréales	2 324	2 324	2 169	2 169	2 169	2 169	2 169	2 169	2 169	2 169
Protéagineux		120	120	120	120	120	120	120	120	120
TOTAL Recettes Produits	2 324	2 444	2 289	2 289	2 289	2 289	2 289	2 289	2 289	2 289
Charges										
Engrais	15	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Semences	45	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Phytoprotecteurs	24	40	44	44	44	44	44	44	44	44
Travaux à la tâche										
Salarié temporaire	54	26	76	76	76	76	76	76	76	76
TOTAL Charges opérationnelles	138	188	242	242	242	242	242	242	242	242
MARGE	2 186	2 256	2 048	2 048	2 048	2 048	2 048	2 048	2 048	2 048
Recettes Familiales										
Off farm	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376
TOTAL Recettes Familiales	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376	1 376
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	596	596	596	596	596	596	596	596	596	596
Autoconsommation	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440
Dépenses privées std	1 192	1 192	1 192	1 192	1 192	1 192	1 192	1 192	1 192	1 192
TOTAL Dépenses Familiales	3 228	3 228	3 228	3 228	3 228	3 228	3 228	3 228	3 228	3 228
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt		200								
Remboursement			200							
Interet			40							
net		200	-240							
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	334	604	-45	196	196	196	196	196	196	196
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	334	938	893	1 089	1 284	1 480	1 675	1 871	2 066	2 262

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grand postes

L'exploitation est peu consommatrice en intrants. En effet la somme de charges opérationnelles des cultures n'est que 242 000 Ar. Environ 40% des revenus de l'exploitant proviennent de ses activités off-farm. Avec une grande famille, l'ensemble des revenus couvrent tout juste les dépenses ménagères. Le solde de l'exploitation est donc proche de zéro.

Synthèse :

Avec de nombreux enfants en bas-âge, l'exploitant ne peut subvenir à l'ensemble de besoins du ménage sans recourir à des activités off-farm rémunératrices. Les surfaces exploitées sont très faibles. Cependant nous avons remarqué que la main-d'œuvre familiale semble sous-utilisée. Il serait donc pertinent de faire un usage plus important de la main-d'œuvre familiale dans son système de culture, notamment pendant les périodes de creux entre le semis et la récolte de la vesce.

35. Description des scénarii réalisés

35.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

Exploitation variante 1 : Mise en place d'un itinéraire SCV sur les 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire avec contre-saison de vesce

Nous considérons dans cette exploitation variante que l'exploitant sème une vesce à la contre-saison 2011 sur la parcelle de 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire en conventionnel. A partir de campagne 2011/2012, l'exploitant met en place du riz en SCV sur cette parcelle. Le tableau 1 présente la succession de culture sur le 1ha de rizière à irrigation aléatoire.

Parcelles	Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures de la campagne 2010/2011		Cultures de la campagne 2011/2012		Cultures de la campagne 2012/2013	
	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
0.5ha de RIA	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Vesce
0.5ha de RIA	Riz SCV	Ø	Riz non SCV	Vesce	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Vesce

Tableau 1 : Succession de cultures sur 1ha de rizière à irrigation aléatoire

L'itinéraire SCV choisi est résumé sur le tableau 2.

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Produits					
Riz paddy	Céréales	kg	0.65	3 456.00	2 246
Total produits					2 246
Charges					
Riz pluvial	Semences	kg	0.77	60	46
Gaücho	Phytosanitaires	g	0.1	150	15
Urée	Engrais	kg	2.5	48	120
2,4 D	Phytosanitaires	L	8	1	8
Glyphosate	Phytosanitaires	L	10	4	40
Sarclage	Travaux à la tâche	kar	1		
Cyperméthrine	Phytosanitaires	L	24	0.23	6
Homme jour 3	Salarié temporaire	unité	2		
Homme jour 5	Salarié temporaire	unité	2.5		
Total charges					235
Marge unitaire					2 012
Besoins (heure)		heure		586	
Marge/heure (kAr)		kar			3.43

Tableau 2 : Itinéraire technique choisie

Exploitation variante 2 : Mise en place d'un itinéraire SCV sur les 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire avec contre-saison de vesce et de cultures maraichères en alternance.

Dans cette exploitation variante, le producteur met en place en contre-saison 2011, des cultures maraichères sur la parcelle de 0.5ha de rizière à irrigation aléatoire en conventionnel. Il met de la contre-saison de vesce sur l'autre parcelle. C'est donc 1ha de rizière à irrigation aléatoire que l'exploitant sème en semi-direct à la campagne 2011/2012. A la contre-saison 2012, sur la parcelle semée en vesce à la contre-saison 2011, l'exploitant installe des cultures maraichères. Sur la parcelle où l'exploitant avait installé des cultures maraichères, l'exploitant sème de la vesce. L'exploitant pratique donc la rotation *Riz-vesce/Riz-cultures maraichères* sur 1ha de rizière à irrigation aléatoire. Le tableau 3 résume la succession de culture sur les deux parcelles de rizière à irrigation aléatoire.

Parcelles	Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures de la campagne 2010/2011		Cultures de la campagne 2011/2012		Cultures de la campagne 2012/2013	
	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
0.5ha de RIA	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Cultures maraichères	Riz SCV	Vesce
0.5ha de RIA	Riz SCV	Ø	Riz non SCV	Cultures maraichères	Riz SCV	Vesce	Riz SCV	Cultures maraichères

Tableau 3 : Succession de cultures sur 1ha de rizière à irrigation aléatoire

Les contre-saisons maraichères cultivées chaque année par l'exploitant sont :

- tomate (0.1ha)
- concombre (0.15ha)
- petit pois-vesce (0.15ha)
- haricot-vesce (0.1 ha)

La figure 2 présente le calendrier de travail de l'exploitant de cette exploitation fille. Nous pouvons observer qu'à part en juin où un risque de chevauchement des temps de travaux est possible, l'exploitant peut tout à fait cultiver 0.5ha de cultures maraichères tout en conservant ses activités off-farm en contre-saison.

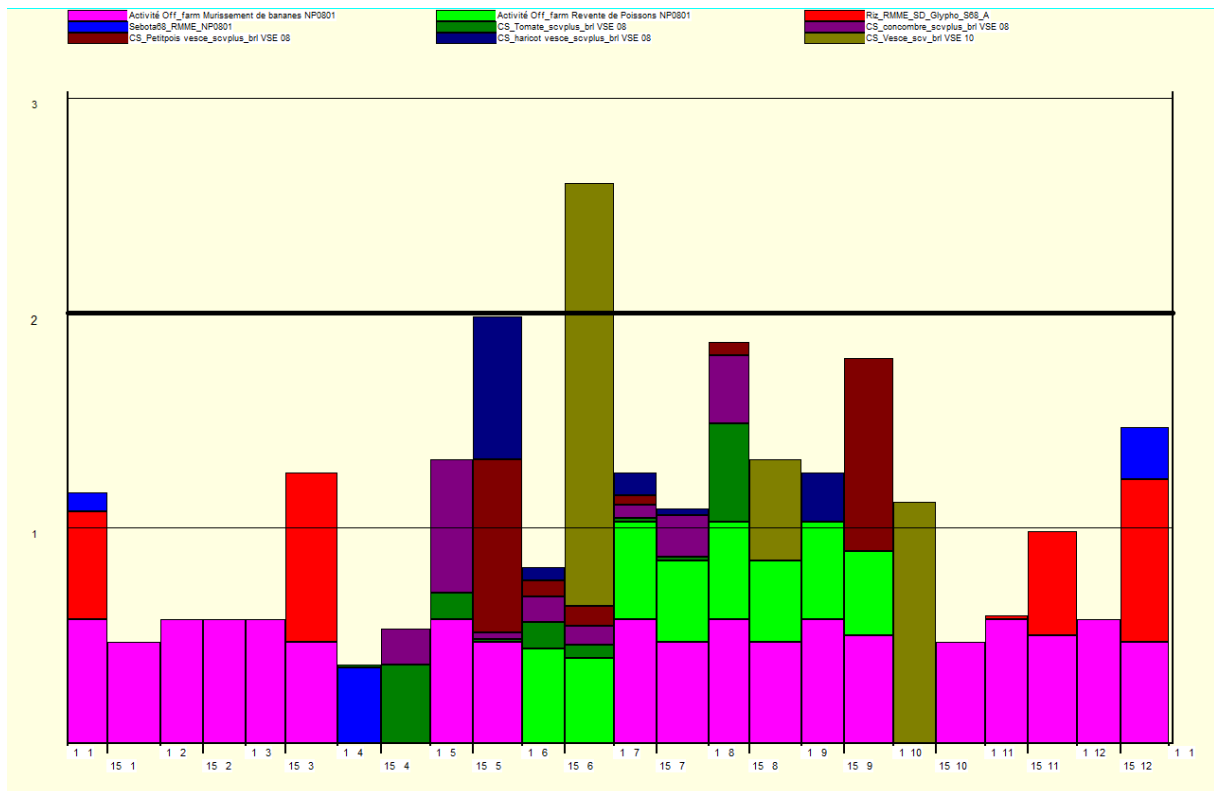


Figure 2 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale de l'exploitation fille

35.2. Hypothèse sur les aléas

Aléa 1 : Baisse du prix de la tomate

Dans cet aléa nous considérons que le prix de la tomate chute de 20% en 2013 par rapport au prix 2010, puis de 40% en 2014, et 60 % en 2015.

Aléa 2 : Baisse du prix des cultures maraichères

Dans cet aléa le prix de l'ensemble de cultures maraichères cultivées chute de 15% en 2013 par rapport au prix 2010, puis de 30% en 2014.

35.3. *Synthèse des différents scénarii proposés*

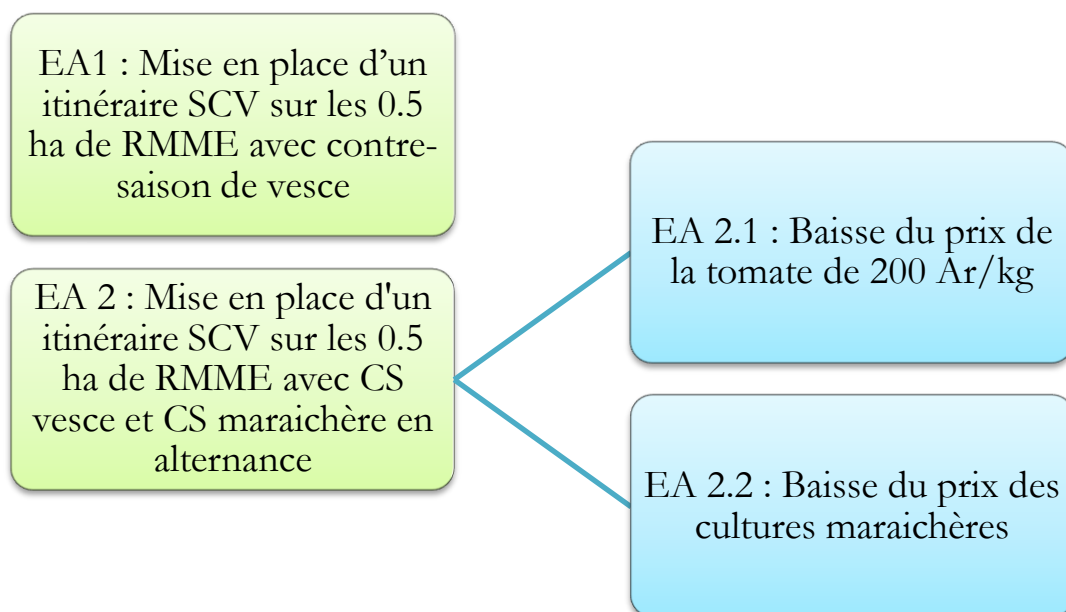
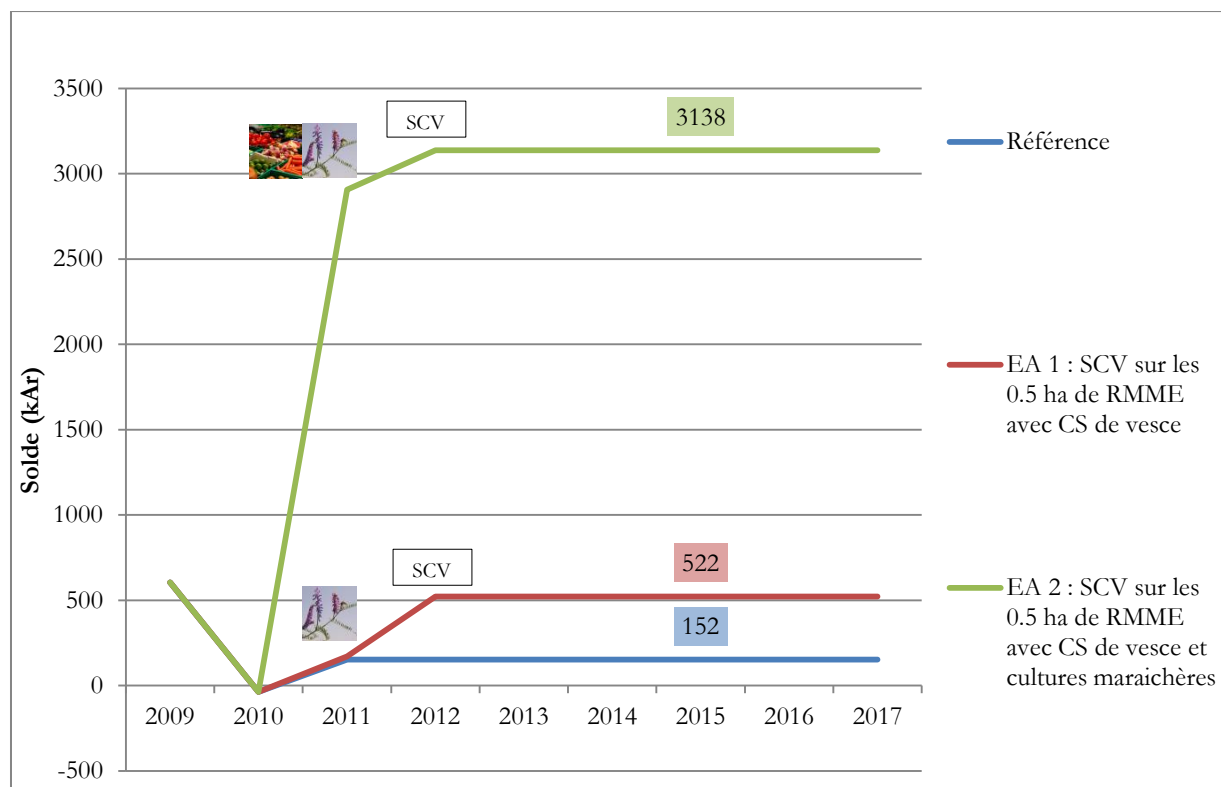


Figure 3 : Synthèse des différents scénarii mis en place

36. Analyse des scénarii

36.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

Nous allons étudier à partir de graphique 3 le solde de différentes exploitations variantes.

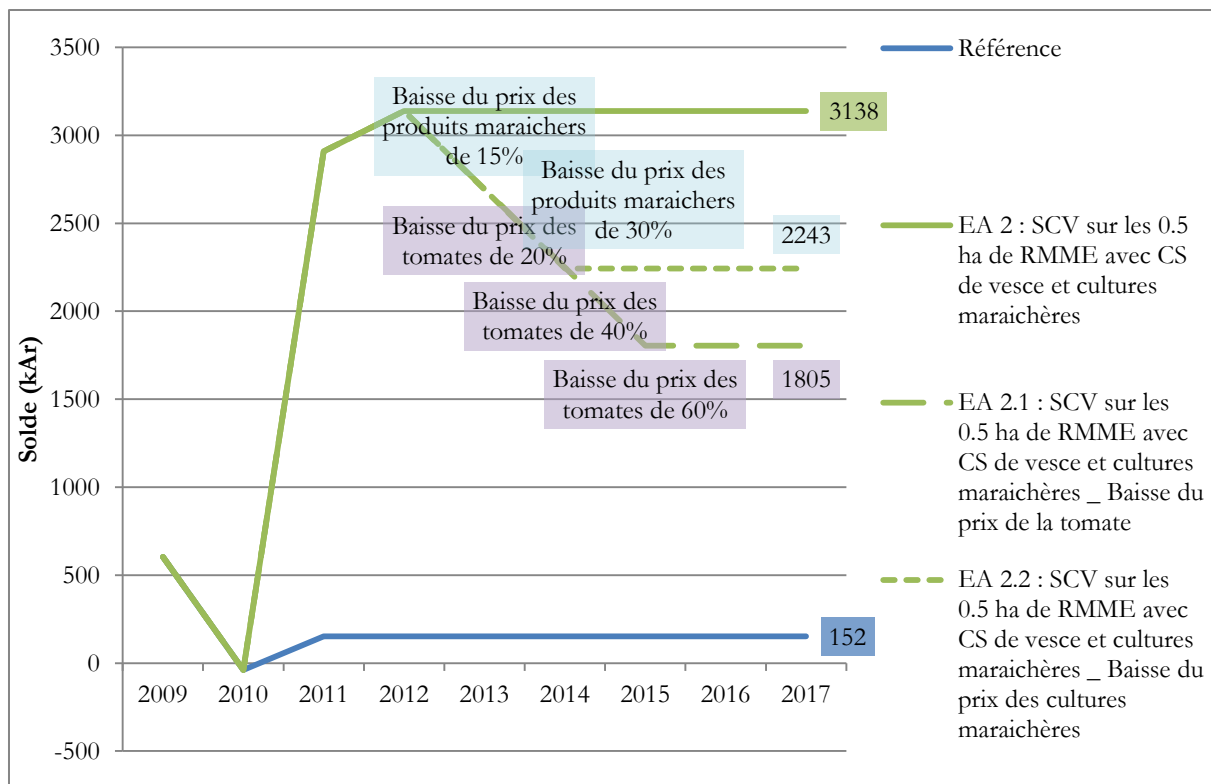


Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 1 et 2

Le solde de l'exploitant augmente suite à la mise en place d'un itinéraire technique SCV (exploitation variante 1). La mise de place de cet itinéraire permet à l'exploitant de gagner 370 000 Ar supplémentaires. Cependant c'est incontestablement la culture maraichère qui permet à l'exploitant de gagner beaucoup (exploitation variante 2) avec 2 600 000 Ar/an de plus.

36.2. Analyse de la résilience

Nous allons étudier la résilience de l'exploitation variante 2 à partir de la graphique 4 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Il apparaît clairement que malgré une chute importante des prix, la culture maraichère de contre-saison reste très intéressante. En effet si le prix des tomates chute de 60%, ou si le prix de l'ensemble des cultures maraichères chute, l'exploitant a toujours intérêt à mettre en place de la contre-saison maraichère.



Graphique 4 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 2, 2.1, et 2.2.

Synthèse :

Nous avons ainsi pu observer que la mise en place d'un itinéraire technique SCV permet d'accroître sensiblement le solde de l'exploitation par rapport à un itinéraire conventionnel. Cependant c'est en pratiquant des contre-saisons maraichères que l'exploitant peut accroître considérablement son revenu (**viabilité** accrue), avec un risque faible (**résilience** forte).